PN-ABF-517
66917

Determinants of Health and Mortality in Africa

Allan G. Hill
Editor
London School of Hygiene and Tropical Medicine

Demographic and Health Surveys Further Analysis Series

Number 10

April 1990

TABLE OF CONTENTS

Preface v

Foreword vii

Patterns of Maternity Care Among Women in Ondo State, Nigeria
Christie Adekunle, Véronique Filippi, Wendy Graham, Patricia Onyemunwa, and Eric Udjo 1

Diarrhoeal Morbidity Among Young Children: Findings From the Demographic and Health Survey of Senegal 1986
El-Hadji Malick Diamé, Salif Ndiaye, and Pauline Airey 47

Etude des Effets de l'Allaitement sur la Morbidité Diarrhéique, l'Etat Nutritionnel et la Mortalité des Enfants au Mali
Baba Traoré, Mamadou Traoré, and Oona Campbell 73

Vaccination in Burundi: Coverage, Factors Influencing Uptake, and Mortality Effects
David Dunn and Fatu Yumkella 97

Environmental Risk Factors of Childhood Mortality in Liberia: Evidence and Policy Implications
Al-Hassan Conteh, Patricia H. David, and Evasius K. Bauni 121

Les Tendances Récentes de la Mortalité Des Enfants de O à 4 ans Au Burundi à Partir de l'Enquête Démographique et de Santé
Vincent Ndikumasabo, Linda H. Wemer, and Jackson Mukiza-Gapere 155

La Mortalité au Maroc d'Après Les Résultats de L'EPNS
M'hammed Al-Jem, Ian Timaeus, and Samar Aoun 183

Mortalité des Jeunes Enfants et Caractéristiques Médico-Sanitaires et Socio-économiques au Maroc
Abdeltif Chaouai, Ian Timaeus, and Samar Aoun 209

PREFACE

The Demographic and Health Surveys (DHS) Program was initiated in September 1984 and designed as a follow-on to the World Fertility Survey (WFS) and Contraceptive Prevalence Surveys (CPS). The objectives of the program include the expansion of the international population and health data base in Africa, Asia, and Latin America to assist in policy formulation and implementation and the development of skills and resources in survey design and analysis among those working in the program.

With funding provided by the U.S. Agency for International Development, DHS is implemented by the Institute for Resource Development/Macro Systems, Inc. and the Population Council, a major subcontractor. The Population Council, an international nonprofit organization established in 1952, undertakes social and health science programs and research relevant to developing countries and conducts biomedical research to develop and improve contraceptive technology. The Council provides advice and technical assistance to governments, international agencies, and nongovernmental organizations, and it disseminates information on population issues through publications, conferences, seminars, and workshops.

The Population Council was responsible for the establishment, funding, and provision of technical assistance to as many as 25 further analysis studies, in countries where DHS surveys were conducted during the years 1986 and 1987. The studies focus on one or more of the topics covered in the DHS, such as fertility, contraception, maternal and child health, breastfeeding, marriage, and fertility preferences; their interrelationships, for example, the effects of the proximate determinants of fertility and the determinants of contraceptive use or child survival; and their correlation with background variables. Although the principal source of data is the DHS survey, comparisons with previous WFS, CPS, or other surveys in order to examine trends over time are included in some of the studies.

Information on the DHS Program can be obtained by writing to: DHS Program, IRD/Macro, 8850 Stanford Boulevard, Suite 4000, Columbia, Maryland 21045, USA (Telephone: 301-290-2800; Telex: 87775; Fax: 301-290-2999). For copies of the studies published in the DHS Further Analysis series, which are listed on the last page, write to the DHS Program, The Population Council, One Dag Hammarskjold Plaza, New York, New York 10017, USA.

FOREWORD

The papers in this series were produced during an eight-week Workshop held at the London School of Hygiene and Tropical Medicine from 1 September to 26 October 1988. Ten participants were invited from six African countries--Burundi, Liberia, Mali, Morocco, Nigeria, and Senegal. The central aim of the Workshop was to produce a number of detailed studies based on the data collected recently under the international program of Demographic and Health Surveys organized by the Institute for Resource Development.

According to the terms of the contract between the London School and the Population Council which made the Workshop possible, the participants were encouraged to focus on topics related to mortality, health, and anthropometry rather than on fertility and family planning. Exploratory analysis of the data in London during the summer of 1988 by Pauline Airey and Judith Rattenbury produced numerous possibilities for further analysis studies. Participants were contacted with a wide-ranging list of suggestions, and were then asked to identify topics which seemed to be important from the point of view of their country or of the local organization which had conducted the survey. A considerable amount of preparatory work was necessary in advance of the Workshop in order to complete the studies in the eight weeks available, and Study Directors with interests in the areas suggested were instructed to prepare detailed outlines of the proposed analyses. For several analyses, access to the large University of London computer system proved essential because of the size and complexity of the original data files.

The final list of studies included the following:

* Environmental risk factors of childhood mortality in Liberia.
* Childhood and adult mortality levels and trends in Morocco.
* Recent trends in childhood mortality in Burundi and some determinants.
* Vaccination in Burundi: coverage, uptake, and mortality effects.
* Effects of breast-feeding on diarrhoeal morbidity, nutritional status, and childhood mortality in Mali.
* Patterns of maternity care in Ondo State, Nigeria.
* Child morbidity in Senegal.

An additional aim of the Workshop was to introduce the participants to more advanced demographic and statistical techniques for the analysis of such survey data, and to prepare them for the task of continued analysis of the DHS results on micro-computers in their own countries. A program of lectures and seminars on relevant subjects was developed to run in parallel with the research activities. Topics covered included demographic estimation methods; morbidity and its definition and meaning; analysis of anthropometric data; as well as numerous statistical techniques such as linear and logistic regression.

It is to the great credit of all participants that they survived and seemingly flourished on this rich diet, some of which they were encountering for the first time. An added complication was the need to work in both English and French. This stretched resources and vocabularies on both sides. On balance, there was a net gain from running such a Workshop in two languages in that the two traditions are different and each can impart important lessons to the other.

The papers produced during the Workshop are only the first in what will clearly be a long-running series. The importance of the London Workshop papers is that, firstly, they were produced very quickly after the end of the fieldwork. Secondly, they are very largely the work of the young African demographers, statisticians, social scientists, and physicians who toiled for long hours over the analyses. The quality of their presentations at the African Population Conference in November 1988 in Dakar is a signal that the rising

generation in Africa is ready to take full responsibility for the description and analysis as well as the collection of demographic and health data being assembled under the international Demographic and Health Surveys Program.

Allan G. Hill, PhD.
Director

PATTERNS OF MATERNITY CARE AMONG WOMEN IN ONDO STATE, NIGERIA

PATTERNS OF MATERNITY CARE AMONG WOMEN IN ONDO STATE, NIGERIA

Christie Adekunle
Véronique Filippi
Wendy Graham
Patricia Onyemunwa
Eric Udjo

PREFACE AND ACKNOWLEDGEMENTS

The Ondo State Demographic and Health Survey (ODHS) was conducted between September 1986 and January 1987 by the Government of Ondo State through the Medical and Preventive Health Division of the Ministry of Health. The survey was jointly financed by the Government of Ondo State and the United States Agency for International Development. Technical assistance was provided by the Institute for Resource Development, Macro Systems, Inc., U.S.A. (IRD).

There were three main objectives to the survey: (1) to produce data on fertility levels and intentions, family planning utilization, infant and child mortality, and maternal and child health; (2) to measure changes in fertility and family planning practices; (3) to be used for reference and to develop the availability of participating staff for future population-health based surveys.

The first country report on the survey was completed in mid-1988. However, in order to further exploit this valuable data set more detailed analysis of specific topics are envisaged. The first of these has been carried out in conjunction with the London School of Hygiene and Tropical Medicine and resulted in this report.

The authors would like to thank the numerous individuals who enabled this in-depth study to take place: in particular, in Nigeria, the chairman of the National Population Commission, Alhaji Sheu Musa and the Commission members; and at the London School, Ms. Pauline Airey, Ms. Kirsty Barr, Mrs. Evelyn Dodd, Mr. Greg Fegan, Dr. Allan Hill, Ms. Judith Rattenbury, and Ms. Anne Redhead.

INTRODUCTION

I. Objectives

Maternal and child health is a priority in many developing countries and has long been the subject of major resource expenditure and research effort. Some of the key factors which have been shown to have an effect on the health of the mother and her offspring relate to the circumstances of pregnancy and childbirth (Jeliffe and Jeliffe, 1987). In particular, both antenatal and intrapartum care have been found to have important implications as predictors of subsequent events, such as neonatal mortality, whilst examination of the co-variates in the utilization of maternity care has given useful information for improving the uptake of these and other maternal and child health services (Ebrahim, 1982). These findings are mostly based on small-scale studies which preclude the investigation of geographical patterns and temporal trends and usually have a limited range of information on the characteristics of the women and the environment in which they live (Akin et al., 1985). The Demographic and Health Surveys sponsored by USAID/IRD, represent a good opportunity to explore in detail patterns of maternity care in many developing countries. This report describes one such exploration based upon the DHS conducted in Ondo State, Nigeria.

The Ondo State DHS was carried out in all seventeen of the local government areas (LGA's) in the State between September 1986 and January 1987. The Government of the State conducted the data collection in collaboration with the Medical and Preventive Health Division of the Ministry of Health. The survey utilized two questionnaires, one at the household level and the other for all women aged 15-49 within the sampled household. The main sample for the Ondo State DHS, which is used in this analysis, was a two-stage stratified

self-weighting probability sample, representative of the entire State. This yielded responses from 4213 women aged 15-49. Further details on the survey and its objectives, together with the results of a more comprehensive analysis of the entire data set, can be found in the recently released report produced by the collaborators from Nigeria and from the Institute of Resource Development. The main objective of the more focused analysis described in this document is to identify patterns in the utilization of maternity care by maternal characteristics.

II. Context of the Ondo State Demographic and Health Survey

1. Geographical background

Ondo State is one of the twenty-two administrative areas of Nigeria and is located in the south-western part of the country. It has a land area of nearly 21,000 square kilometres and an estimated population of 5,513,632 (1986). Ondo State itself comprises seventeen local government areas. Topographically, the area consists of lowlands and rugged hills, with the land rising from the local government area of Ilaje-Eseodo in the south, comprising coastal and riverine areas, to the rugged hills in the north. The climate is tropical with two distinct seasons, one rainy and the other dry. Rainfall decreases in amount and distribution from the coastal area inland. Vegetation is mostly tropical rain forest in the south, whilst the northern part is characterized by savannah forest.

2. Socio-economic and demographic background

The Yoruba are the predominant (87 percent) ethnic group in Ondo State; other groups include the Ijaws, Ibos, and Hausas. Generally speaking, these people have basically the same way of life with the exception of the riverine population living on the waters and supported by fishing, but all have a rich traditional culture. The Yorubas comprise various dialectic groups, such as the Ekitis, Akokos, Owos, Ondos, Ikales, Ilajes, and Akures, and thus Yoruba is spoken and understood by the majority of the population. According to the 1980 Demographic Sample Survey (NDSS), 82 percent of the population in Ondo State are Christians, 12 percent Moslems, and 5 percent practice traditional religion. Agriculture is the mainstay of the economy, providing cash income for at least 75 percent of the people. In addition to the farming of cash and food crops, many of the people engage in trading, fishing and other services. However, a few industrial establishments exist in a number of the larger towns. Ondo State has different types of educational institutions, ranging from numerous primary schools to polytechnics and universities.

With the creation of Ondo State in 1976, the area attracted many labour migrants from other neighbouring states, hence the dramatic increase in the population in recent years. The population structure is youthful, with over 45 percent under 15 years. Fertility is relatively high, though there is some possible evidence of a slight decline. Estimates of infant and childhood mortality are also high but again there may have been a fall over recent years. Polygymy appears to be on the increase and is found among 16 percent of all households (National Population Bureau, 1984), with 46 percent of all currently married women (Ministry of Health, Ondo State and Institute for Resource Development [MHOS/IRD]), 1988) reporting themselves as co-wives. The median age at first union is somewhat late (20 years) (National Population Bureau, 1982) relative to the national average of 16 years. The accompanying table summarises the trend over time in some key demographic variables for Ondo State.

As regards health services, various categories of facilities exist. In 1986, there were 789 health institutions owned by the government, and religious or private organisations. Medical services are free at all government health facilities for children below 18 years and for students. Various foreign assisted health programmes, notably the Expanded Programme on Immunization and Oral Rehydration Therapy Programme, complement government efforts at improving maternal and child health.

III. Utilization Of Maternity Care Services

The increased interest in maternal health shown by national governments and international agencies in recent years may be attributed to many factors. One of these stimulants has been the posing of a basic question - "where is the M in MCH?" (Rosenfield and Maine, 1985). This is intended to generate concern in the wider issues of maternal health and to challenge the focus on outcomes in the infant and child as the motivating factor for improving the well-being of women (Howard, 1987). However, the question has also helped to draw attention to maternity care services, with regard to both provision and utilization, since even where the "M" does exist it has often comprised just prenatal and delivery care. Greater understanding of the service supply factors and the determinants of demand or uptake by women, as well as the interaction of supply and demand, is an essential prerequisite to improving both sides to the point where the ultimate goal is achieved - "health for all."

Lack of information on the level and patterns of coverage of maternity care services and their co-variates has been, and continues to be, a major obstacle to improvements. An influential article, published in 1982 but referring to the 1970s, suggested that not more than a third of pregnant women in developing countries received any form of prenatal care from formal health services, and that not more than a fifth of all births occurred under qualified supervision (Ebrahim, 1982). At all levels of abstraction, from global to local, there are three major constraints on the effective use of information; firstly the availability, secondly the definitions, and thirdly the quality. Generally speaking information is least available for postnatal care, followed by delivery care, and finally prenatal services. The definitions of "care" vary widely between sources of data. The published statistics from WHO, for example, define a woman as having received "prenatal care" if seen by a trained attendant at least once during pregnancy (Royston and Ferguson, 1985); the nature or the quality of care received is not specifically defined. Equally there are ambiguities and differences in both the categorization of "trained personnel" and, in particular, as to whether "trained" traditional birth attendants should be included or not. These factors can help to explain the wide discrepancies between statistics from different sources for the same population. In Ogun State, Nigeria, for example, it was shown that the official government figure for the percentage of births occurring in hospitals or rural maternity centres was 40 percent, whereas a community-based survey estimated it to be 70 percent (Taylor, 1978).

Whilst these constraints on information must be acknowledged and efforts made to improve the range and quality of sources, an inspection of the literature on maternity care services in many different developing countries reveals some consistent patterns. An important recent review has emphasized the useful distinction between factors related to the supply of services ("service factors") and those related to utilization ("user factors") (Leslie and Gupta, 1989). These, in turn, can be further subdivided. Distinctions can also be made between prenatal, delivery and postnatal care. The levels of coverage (provision and utilization) show wide variations within and between countries and world regions, with an average in the mid-1980s of 48 percent of births being assisted by trained personnel (WHO, 1985). A consistent and interesting finding is that, overall, where data on both prenatal and delivery care are available for the same population, the former percentage coverage is almost invariably higher than the latter (Royston and Ferguson, 1985). Moreover, this is suggested to reflect different patterns of utilization ("user factors") of prenatal and delivery services rather than differences in the availability of services ("service factors") (Leslie and Gupta, 1989).

The major service factors may be usefully grouped into service availability, costs, and quality of care. The first of these encompasses two main issues: the physical presence of services, and the physical and social accessibility. Physical distance, for instance, has been found repeatedly to be a primary deterrent of the utilization of health services in general. Other mediating factors need also to be considered, such as mode of transport, cost, and ease of movement, besides geographical distance. In one study in rural Nigeria by Stocks (1983), for example, utilization of services declined exponentially with distance, whilst Attah's (1986) investigation in Imo State, Nigeria, emphasized the influence of poor roads and lack of transport. The interdependence of these availability factors with cost and quality of care complicates the identification of causal relationships and may create some surprising findings. Freeman and colleagues (1983), for example, found that clients living furthest away from a family health centre in Nigeria, visited more frequently than those closest. The explanation lay in the higher socio-economic group of the more distant clients who therefore also had access to transport, whereas the closer and poorer clients only attended if the distance was short enough to walk. Moreover, the

physical presence of services is now becoming more difficult to define with the increasing provision of community-based health workers and domiciliary care.

The question of costs similarly has its component factors, with the distinction between direct costs, such as payment for transport or drugs, and indirect, such as competing demands on time, being particularly important. Again the interrelationship of these factors is extremely complex but, surprisingly, it has frequently been observed that the other two service factors, availability and quality of care, are stronger determinants of utilization that direct monetary costs (Akin et al., 1987). The issue of quality may be assessed from two different perspectives - that of the "consumer" and that of the "provider," with the former often seen as subjective and the latter as objective. Overall, poor technical and communicative skills of health personnel have been suggested to compound rather than initiate under-utilization of maternity care services in many developing countries. The key determinants are felt to be physical distance, hours of availability, transportation difficulties, long waiting times and inadequate supplies (Leslie and Gupta, 1989). Moreover, these researchers also conclude from their reviews of numerous studies, that service-related factors are more important barriers to utilization than are user factors. Potentially, the prospects for improving this situation also fall more within the power of health policy-makers.

Turning to the user factors, the importance of age and parity has long been recognized, although there is some evidence to suggest that the relationship is not simply negative and linear. There are a few data sets which enable age-parity effects to be disentangled, with the younger and lower parity women tending to use services more frequently than the older and higher parity women. The greater confidence and experience of the latter, together with greater responsibilities within the household and for child-care, have been suggested to be explanatory factors. A period effect may also be operating in terms of poorer availability of services in the past, as well as the influence of the generally lower educational level of older mothers. This last factor, education, has been shown repeatedly to be positively associated with the utilization of maternity care services, although the underlying mechanisms are poorly understood (Cleland and van Ginneken, 1987). Similarly, the clear identification of the intuitively-obvious link between both previous use of formal health services and uptake of maternity care, and access to information and uptake has yet to be achieved (National Academy of Sciences, 1988).

Two further user-related factors, income and competing time demands, show clearer though interdependent effects on utilization. Whilst, in general, women in higher socio-economic groups tend to exhibit patterns of more frequent use than do women in the lower socio-economic groups, again other factors such as education, and access to transport and money, are mediators. However, overall, limitations on women's time has emerged from several studies as the most important determinant of utilization from the users' perspective (Leslie and Gupta, 1989); the time "costs" of seeking care, for travelling, waiting and obtaining treatment, may become unacceptable when competing with other demands, such as child-care, food preparation, and other household daily chores. The time factor is also suggested to provide the underlying explanation for the negative association between age-parity and utilization. Moreover, there is some evidence to suggest that competing demands on a woman's time may have more serious implications for the uptake of preventive rather than curative care since the former is often perceived as non-essential.

The use of community-based surveys, such as ODHS, can make a significant contribution towards the further examination of user factors, or co-variates, for the utilization of maternity services. Clearly, whilst health facility-based sources can provide the essential background on service factors and on the characteristics of users, necessarily they are unable to reveal the determinants of non-utilization. The potential of multi-purpose demographic and health surveys for identifying groups of women for more effective targeting of maternity care services can be seen in the following sections which describe the results of this analysis of patterns of maternity care among women in Ondo State, Nigeria.

THE SURVEY DATA AND METHODS OF ANALYSIS

I. Nature of the Data

There are three principal variables available in the survey data which give an indication of the utilization of maternity services; these include attendance for a pregnancy check-up by person seen, receipt of tetanus toxoid injection during pregnancy, and assistance at delivery by type of person assisting. (An extract of the DHS Questionnaire containing the relevant maternity care questions can be seen in Appendix IV.) Owing to the structure of the questionnaire schedule, these questions were not asked of all 4213 women in the sample, but of two main subgroups of women:

1. Women giving birth in the five years prior to data collection (strictly speaking "since September 1981," although "since January 1981" tended to be used in the field. Confusion over the identification and exclusion of births, and their mothers, where necessary, before September 1981 caused a considerable delay in the analysis). The final number of women with at least one birth since September 1981 was 2155. The questions were asked relative to each of their births in the last five years, regardless of whether the child was dead or alive at the time of data collection.

2. Women who were currently pregnant at the time of the survey (n=406). Some of these women had never given birth before (n=94), whilst others were also members of the above group.

Thus this report concentrates on the responses to the maternity care questions for a total of 2249 women (2155 + 94).

A major constraint facing this study was the omission in the Ondo survey of any questions on service availability. Numerous studies conducted in developing countries have demonstrated the crucial influence of availability on utilization (Leslie and Gupta, 1989). Whilst questions on availability are not simple to ask, there is now strong support for the value of enquiries on time taken to walk to specified services, be these health or other facilities, such as clean water supplies or schools. Some of the DHS countries have used such questions and the results look encouraging (see, for example, the results of the Moroccan report in this volume).

In the absence of information from the Ondo Survey on the availability to women of maternity services (antenatal and intrapartum), an alternative surrogate measure was sought. This was based on a ranking of the 33 areas comprising the rural, urban or riverine sections of the 17 local government areas. The ranking was based on a composite index of six socio-economic variables which were felt to give an indication of the level of "development" of the area, and thus, by assumption, an indication of the likelihood of health services being available; the procedure used for constructing this index is described in detail in Appendix I. This pragmatic approach is just one possible solution to the problem; alternative methods should be evaluated. One possibility which was explored was the availability of the physical location of government health facilities. Although the principal author (CA) managed to gather this information (see map), unfortunately there were no comparable data on the location of the survey sample clusters which could be related to the distribution of these health facilities. The situation was further complicated since the distinction which was followed for the Ondo State DHS was based upon population sizes from the 1963 Census.

II. Data Quality

Although the Ondo State DHS data were received in an apparently "clean" state, it was still essential to carry out a series of logical and consistency checks. Whilst errors did emerge, these were generally not serious, apart perhaps from the confusion over births between January and September 1981 discussed above. A more problematic exercise was linking the data between the file containing all the women and that containing their births. Given the type of analysis carried out for this report, it would have been considerably simpler and more efficient if the data were available as a hierarchical database.

III. Methods of Analysis

For the purposes of the analysis and report presentation, the work was carried out in three main sections. The first concentrates on maternity care patterns among women according to their most recent birth in the last five years. The second considers those women who were pregnant at the time of the survey, whilst the third section uses a novel method to examine the uptake of maternity care among births to the same women. The size of the data files, the degree of file manipulation and the type of statistical packages required, dictated the use of the Amdahl mainframe computer for the first and third sections of the analysis, whilst for the study on pregnant women an extract from the main woman's file was created and transferred onto diskette for handling on a micro-computer.

The analytical methods may be divided into two groups: descriptive and explanatory. The former comprises essentially uni-variate (e.g., frequency distributions) and bivariate (e.g., cross-tabulations) analyses to identify the patterns of maternity care and their co-variates. Multi-variate methods were employed for the first section on women and their most recent birth, and primarily involved logistic regression using the GLIM package.

RESULTS

I. Maternity Care Patterns for Most Recent Births

1. Introduction

This section describes the patterns of maternity care for women according to their most recent births by their socio-economic and demographic characteristics which are significant predictors of maternity care utilization. The discussion below also includes some comments on the consistency of the results with expected patterns as a means of evaluating the data. The results relate to most recent births occurring within the five-year period before the survey. Within this period 2,155 births were reported, and are described as most recent, out of a total of 13,992 births. Any attempt to generalise the results outside the stated period should be made with caution since cohorts of most recent births are not necessarily representative of all birth cohorts. Numerous relationships were explored in the initial analysis but only the most interesting findings are commented on below.

2. Results of descriptive analysis

Table 1.1 shows the distribution of mothers according to whether they received tetanus injection, a pregnancy check-up by type of person seen, and assistance at delivery by type of assistant. Whereas the proportion who received tetanus injection is seen to be almost 71 percent, the proportion who saw a doctor, nurse or midwife for a pregnancy check-up was about 10 percent higher at almost 81 percent. The discrepancy of 10 percent may possibly suggest that some women consulted a doctor, nurse or midwife during the pregnancy for curative reasons rather than preventive. Table 1.1 also indicates that the delivery of most recent births were predominantly assisted by a nurse or midwife (54 percent), compared with 34 percent assisted by a relative. The proportion who saw a health professional (doctor, nurse, mid-wife) for a check during pregnancy is 23 percent higher than those who had professional assistance during the delivery.

A more refined pattern of maternity care may be obtained by controlling for some background characteristics (age, education, parity and socio-economic regions) of the women. Since women in the younger age cohorts tend to have higher average schooling which, in turn, has been shown to be correlated with higher uptake of health services, it may be expected that this will be reflected in the pattern of maternity care utilization by age of mothers. The survey results are roughly consistent with this expectation, with higher uptake of tetanus toxoid, pregnancy check-up and professional assistance at delivery in women under 35 years (72 percent, 80 percent and 58 percent respectively) than in those over 35 (68 percent, 78 percent, 56 percent). A similarly consistent pattern may be seen if maternity care is considered by women's education, as seen in Table 1.2.

An interesting finding is presented in Table 1.3 with regard to parity of the women. It can be seen that those with 2-4 births tend to have higher proportional uptake of maternity services than do either

primiparous or multiparous (>4) women. This may reflect lack of awareness of the need for ante- and intrapartum care on the part of those women giving birth for the first time, and the greater confidence and experience of the women with 5 or more births. Given the relationship mentioned above between age and uptake of maternity services, these differentials by parity are somewhat surprising. A further complication arises where maternity care provision has increased over time. Since high parity women will tend to have delivered their most recent birth closer to the time of the survey than those with low parity, they also had greater "exposure" to higher, more recent levels of provision.

Maternity care utilization is clearly not only influenced by the socio-economic and demographic characteristics of women, but also by the availability and accessibility of services. As mentioned previously, since the questionnaire did not contain any direct questions on these factors, a surrogate measure was devised to identify six types of socio-economic region. Strictly speaking, as this composite measure is indicative of level of "development" rather than availability of health services, the result needs to be interpreted with caution. Table 1.4 shows the pattern of maternity care by socio-economic region with region 1 ranking highest in terms of "development." The most substantial difference is between socio-economic regions 1-5 on the one hand and socio-economic region 6 - the riverine area - on the other. It would appear from the results that regions 1-5 are relatively homogeneous in terms of socio-economic characteristics, and that region 6 stands out as a particularly disadvantaged area. Finally, ownership of radio may increase awareness about health care since programmes are regularly broadcast on this theme. For example, the radio has been actively used in Nigeria for the Expanded Programme on Immunization (EPI). It may be expected, therefore, that women who have a radio in their household should be generally more aware of the value of maternity care and possibly more likely to utilize these services than those who do not have a radio. The results in Table 1.5 are consistent with this expectation for all three measures of maternity care.

3. Results of multi-variate analysis

Method:

This section of the report assesses the main effects of factors in the prediction of maternity care utilization in Ondo State, using the method of logistic regression. Four factors were considered: maternal age, education, parity, and socio-economic region. A re-grouping for some of the original coding categories was necessary.

A = Age 1: <35 2: 35-49

E = Women's education 1: No schooling 2: Primary schooling

P = Parity 1: 1 child 2: More than 1 child

Models were fitted separately for the socio-economic regions, which were re-grouped into two: socio-economic regions 1-5, and socio-economic region 6. Since the factors age, education and parity are not necessarily independent, additive models and models allowing for two-factor effects were fitted hierarchically.

Results:

The hierarchical models and their deviances are shown in the tables in Appendix II for each of the measures of maternity care. Using the mean deviance for comparison of relative fit of the models, the "best models" (measured in terms of the least mean deviance) in socio-economic regions 1-5 for uptake of tetanus toxoid injection and pregnancy check-up were (EP) and (AP, EP) and for professional assistance with delivery the model (EP); these models are indicated with an asterisk in the tables in Appendix II. For socio-economic region 6 by comparison, the best fit models were (AE, EP), and (EP), respectively. By comparing different models the effects of the three factors on maternity care utilization can be assessed and tested for statistically significant differences. Since the corresponding deviances are similar for all three maternity care variables, it is only necessary to carry out this comparative exercise for one variable.

In socio-economic regions 1-5, controlling for the effect of maternal age, the level of education appears to be significantly related to the uptake of tetanus toxoid injection ($p<.01$). The appropriate models for this comparison are (A), which excludes the effect of level of education, and (AE) which includes the effect. The difference between the deviances in these models is 15.23 with 2 degrees of freedom; this is statistically significant at the 1 percent level. Thus education appears to exert an effect on the uptake of this preventive measure independently of the influence of age. Similarly, controlling for the effect of age, parity does not appear to be predictive of receiving tetanus toxoid injection ($p>.05$). Likewise, controlling for the effect of parity, age is not associated statistically with this maternity care variable ($p>.05$). However, controlling for the effect of parity, level of education does appear to be related to uptake ($p<.01$). Further comparisons will permit us to set up and test the null hypothesis that maternal education is NOT significantly related to maternity care utilization after controlling for the effects of age and parity in regions 1-5. Contrasting the appropriate models, (AP) and (AP, EP), produces a significant result ($p<.01$) which suggests an independent effect of maternal education. Finally, it should be noted that a similar analysis for socio-economic region 6 was not attempted since the deviances show little variation and thus no particular model is more powerful as regards predicting uptake of maternity care.

II. Use of Maternity Services by Currently Pregnant Women

1. Introduction

The objective of this section is to identify the pattern of use of ante-natal maternity services for those women found to be pregnant at the time of data collection (September 1986-January 1987). Use was examined in terms of attendance for pregnancy check-up, type of health personnel seen for check, and whether received tetanus toxoid injection. These three variables are clearly closely related and are also affected by the socio-economic and demographic characteristics of the women, service availability and the month of pregnancy.

2. Characteristics of pregnant women

Out of a total of 4213 women surveyed, 406 (9.6 percent) were pregnant at the time of interview. Table 2.1 shows the distribution of pregnant women by their demographic profile, housing characteristics and household possessions. These women do not differ significantly with regard to these co-variates from the women discussed in the previous section. As mentioned previously, 312 pregnant women are also considered as "women with a live birth in the last 5 years" and therefore also feature in the preceding analysis.

Owing to the small number of pregnant women only three socio-economic groupings were used for the analysis out of the six originally created. The three groups were derived by combining regions 1 and 2, the most developed, to form SEREG A, regions 3 and 4 to give SEREG B, and lastly regions 5 and 6, the least developed, to give SEREG C. The distribution of pregnant women by these three newly-created regions are respectively 44, 26, and 30 percent. Among the notable features of Table 2.1, it is surprising to find that no pregnant woman is reported as single; this probably reflects a reporting bias arising from the unwillingness of single women to report pregnancy and also interviewers' reluctance to ask such sensitive questions of single women. By comparison the total percentage of single women in the ODHS Sample was 30 percent. Again somewhat surprisingly, over a quarter of the pregnant women reported at least one of their ever-born children had died by the time of the survey. Over one half (55 percent) of the currently pregnant women obtain water through untreated sources, such as running streams and rivers, whilst two-thirds have a radio which makes it possible for them to hear various health programmes.

3. Attendance for pregnancy check-up

Almost half of the currently pregnant women (193 out of 406) had received a pregnancy check-up by the time of the survey. This check-up could have been carried out by trained (doctors, nurses, midwives) or untrained (TBA, relatives, "other") individuals; the subsequent section of the report discusses the type of personnel seen. A question on the number of times seen and at what point they had the first check was not asked in the survey. The distribution of all pregnant women and those receiving attention by month of pregnancy at the time of the survey is shown in Figure 1; 77 percent of those receiving a pregnancy check-up were within the fifth to eighth month of pregnancy. Thus, some of those women who were still in the early months of pregnancy at the time of the survey may have received a check-up subsequently.

Various background characteristics of the pregnant women were examined to see to what extent they may have influenced the women's decision to seek antenatal care. The results are summarized in Table 2.2 and the highlights mentioned below.

When month of pregnancy is controlled for, a clear positive relationship between the various levels of education and pregnancy check-up does not emerge until the third trimester. It is interesting to note that by late pregnancy, the differentials by education are minimal, as seen in Figure 2.

The distribution of pregnant women by age and attendance for pregnancy check-up is indicated in Table 2.2 and shown diagrammatically in Figure 3. There is a low rate of attendance (i.e., less than 50 percent) in all the age groups, except the 20-24 year olds and among the older women aged 40-49. Although the small number of cases makes interpretation difficult, the higher rate shown by the latter could be associated with the higher risk of pregnancy complications at older ages, while women aged 20-24 are just commencing child bearing and many of them will be carrying their first or second pregnancies. The 43 women who were pregnant and aged 15-19 show a disturbingly low attendance figure (41 percent). When duration of pregnancy is controlled for, the rate of pregnancy check-up increases more or less steadily by month within each age group, except for the age group 30-39, which shows no consistent pattern. As regards parity, attendance for a check-up is lower among women with zero parity and those with more than four children, as was also shown in Table 1.3 in the previous section. This, however, contradicts the above finding suggesting that younger (20-24) and older women (40+), who would also tend to be low and high parity women, have higher proportional attendance; this may partly be explained by the small number of cases, particularly in the 40+ age group (n=19).

It is noteworthy that women who had lost their previous birth had a slightly higher rate for pregnancy check-up than those who never had a loss, as seen in Table 2.2. Finally, as regards patterns of antenatal care among the socio-economic regions, the proportions receiving checks were consistently lower among women in region C, whether considered by age, education or parity, and largely reflect the poor availability of services in these areas.

4. Person seen for pregnancy check-up

The question asked on type of person seen for antenatal check-up generated responses varying from qualified health professionals to unqualified individuals. For the purpose of this analysis, traditional birth attendants, relatives and "others" are regarded as unqualified attendants and are grouped together as "others" in the following tables. Among those who consulted qualified health professionals, the question was not posed so as to ascertain the person seen most often. Without this qualification, the responses obtained are likely to reflect the type of personnel seen during the most recent visit if more than one check had been received.

Table 2.3 shows that 193 out of the 406 total pregnant women consulted either a trained or untrained individual. It can be seen that the vast majority, 92 percent consulted a qualified health professional, that is, a doctor, nurse or midwife. Out of those who saw professionals, just less than a quarter were examined by doctors. Most often doctors attend to emergency, complicated cases and those attending the clinic for the first time. New attenders will account for the high proportion (50 percent) seen by doctors among those who are within 1-3 months of pregnancy. The proportion who consulted the "other" category varies little by month of pregnancy falling within the range of 4-14 percent, as seen in Figure 4.

As regards the co-variates of personnel consulted for check-up, education appears to be inversely related to the proportion consulting untrained individuals. In other words, the higher the education, the less likely an untrained person will have been consulted. Conversely the distribution of "persons seen" by age of woman shows a fairly consistent positive trend towards untrained personnel. Interestingly, all women who had reported deaths among their children born in the five years prior to the survey had seen a qualified professional for a check-up, although the numbers involved are very small (n = 17). When socio-economic region was controlled for, the proportion of pregnant women who consulted the "others" category was, as to be expected, lower in region A than C; moreover, none of the women in region B had seen non-professionals.

5. Tetanus toxoid injection

Only 36 percent (147 of 406) of all pregnant women had received a tetanus toxoid injection by the time of the survey. Only 5 of these had not received a pregnancy check-up. Conversely, among those who reported not having received the injection, one in five had in fact attended a check-up, but the majority of these had seen untrained personnel. The distribution of tetanus injection among pregnant women by months of pregnancy shows that the median month for its administration is between the sixth and seventh month, as seen in Figure 5. By the ninth month, more than 70 percent of pregnant women had received the tetanus toxoid injection. Receiving a tetanus toxoid injection appears to be positively related to level of education, with the proportion varying by socio-economic region in accordance with the data on pregnancy check-up, thus the women resident in SEREG C having considerably lower uptake of injection for tetanus toxoid.

III. Maternity Care Patterns Among the Births to Each Woman in the Last Five Years

1. Introduction

The purpose of this section is to consider the variation in use of maternity care among the births to each woman in the last five years. Earlier parts of the report have revealed marked differentials between women in their use of antenatal and intrapartum care with regard to the most recent birth and to a current pregnancy. Whilst many surveys collect data which enable woman-based analyses to be carried out, this facility is rarely used. A more common approach is to treat all births, regardless of whether some are born to the same women, as independent events. Given the growing evidence for the clustering of demographic, socio-economic and biological risk factors for child mortality and morbidity among certain groups of women, this form of birth-based approach is clearly inadequate.

Similarly, utilization of maternity care is unlikely to operate independently between births to the same mother. This has potentially important implications for health programmes which aim to target maternity services among the population of women in the reproductive age group. To facilitate a woman-based comparison among births for the Ondo State DHS, a simple analytical method was developed and some of the key findings are presented below.

As for the earlier sections of the report, three maternity care variables can be examined: pregnancy check-up, tetanus toxoid injection, and assistance at delivery. These questions were asked of each woman with regard to each of her births in the last five years, regardless of whether the child was alive or dead by the time of the survey. For the purposes of the analysis, it was necessary to convert the answers to these questions into dichotomous responses categories. Thus, a pregnancy check-up (PC) was regarded as having taken place if the woman reported she had been examined by a doctor, nurse or midwife; all other responses (traditional birth attendant, relative, "other", no one) were grouped together as women who had not seen a health professional for a check. The question on tetanus toxoid injection (TTI) was responded to as "yes," "no", "don't know", and by ignoring the few cases in the latter category, a dichotomous response was readily available. Finally, the question on assistance at delivery was divided into "professional assistance" (PAD) comprising the responses "doctor" and "nurse or midwife," whilst the remainder were grouped together as "not having received professional assistance." Table III.1 in Appendix III shows the distribution of women entering into the analysis by the number of births. Thus, for example, there were 2146 women who responded to the PC question, 1135 of whom had only one birth in the last five years, 893 had two births and 118 three.

Each woman's record on the ODHS file was appended with three unique four-digit codes which summarises both the pattern of maternity care utilization for each of her births and the number of births. Thus, for example, the code 1200 for the TTI variable indicates that the woman had two births, and she received an injection during pregnancy (1="yes") for the most recent, but not for the previous birth (2="no"); alternatively 1121 describes a woman with four births all of which benefitted from the injection except for the third-to-most-recent birth.

The results of the analysis are presented in two parts; the first describes the pattern of maternity care between births among women, and the second looks at the demographic and socio-economic characteristics of women demonstrating particular patterns, concentrating on those cases with two births in the last five years.

2. Results of descriptive analysis

a) Pregnancy check by qualified personnel (PC)

Tables 3.1 and 3.2 present the data on the assumption that the derived probabilities represent the limiting values of the proportions on which they are based. Some interesting relationships are apparent. In Table 3.1 it can be seen that the probability of having a pregnancy check (PC) for all births is largely invariant by the number of births. Conversely, and somewhat surprisingly, the probability of a woman not having received a pregnancy check is higher for women with only one birth in the last five years (0.228) compared to women with three births (0.144). Table 3.2 takes the analysis one step further for women with two births by presenting conditional probabilities of receiving check-ups. The difference between the conditional and unconditional probabilities indicate the statistical dependence between a PC for the first birth in the last five years and for the second (most recent) birth. Thus, for example, the probability of a woman having a PC for her most recent birth is 0.807, but this is significantly higher if she had also received a check-up for her previous birth (0.936). In contrast there is a 0.817 probability of a woman not having benefitted from a PC for her most recent birth if she did not attend for the first. It should however be remembered that "first" in fact refers to "in the last five years"; a woman may have had her true "first" birth earlier and outside this interval, as demonstrated in Table 3.5 which will be discussed later.

b) Tetanus toxoid injection (TTI)

The relationships described above for PC are also apparent for TTI. Table 3.1 shows that a woman's most recent birth has a higher probability of not receiving TTI if it is the only birth in the last five years (0.307) than if it is one of three births, although clearly the small numbers in the latter category make the calculated proportions unstable. In Table 3.2 it is apparent that the chances of a woman receiving TTI are less than those of attending PC for both the first and most recent births. Again, it can be seen that the pattern of utilization for TTI is closely interrelated between a woman's births.

c) Professional assistance at delivery (PAD)

The differences between all or none of a woman's births receiving intrapartum care are narrower for the variable PAD than for PC or TTI, as seen in Table 3.1. For example, for a woman with two births, the probability of delivering both with professional assistance is 0.510, whilst the probability of delivering neither with such assistance is only 0.339. The conditional relationships presented in Table 3.2 reemphasize the interdependence of the patterns for a woman's first and most recent births. By subtraction, it can be shown that for the second birth a woman is most unlikely (with a probability of just 0.12) to deliver with professional assistance given that for the first birth in the last five years she did not receive this form of intrapartum care.

d) Interrelationship between maternity care variables

Table 3.3 indicates the degree to which the maternity care variables are interrelated for women with two births. Only a very small proportion of women who received TTI and PAD for both their births did not also receive pregnancy checks for both, whereas over a third of the women who were injected with tetanus toxoid for both births did not benefit from PAD for both. Overall, there seems to be a tendency for women not to have TTI or PAD but still receive a check for both births.

e) Possible time trends in the utilization of maternity care

This is a difficult subject to investigate using only the data gathered by the Ondo State DHS. As suggested earlier in the report, exploring trends is complicated by the interrelationship between the timing of births and maternal characteristics. Thus women of high parity will tend to have had their most recent birth closer to the date of the survey than lower parity women. However, the former group of women often also demonstrate lower levels of health service utilization, in part reflecting the high proportion of these women with little or no schooling, and thus this can create the spurious effect of decreasing usage of maternity services over time. This effect was identified by Fernandez (1984) using data from the World Fertility Survey. Table III.2 in

Appendix III makes a tentative attempt to explore temporal trends in the Ondo State data. Calculating the percentage of most recent births born in the years 1982 and 1986 which had received PC, TTI and PAD, there is perhaps evidence of a similar effect to that discussed by Fernandez. For all three types of maternity care there is a slight but consistent downward trend over time. This is also apparent when the data are examined for the 852 women with two births, the fall being most marked for PAD.

3. Results of analysis of characteristics of women by the pattern of maternity care among their births

In order to limit the huge range of relationships which can be explored here, it was decided to focus on women with two births in the last five years and on pregnancy check and professional assistance at delivery, since these categories contain sufficient numbers of cases.

a) Pregnancy check by qualified personnel (PC)

i) Demographic characteristics: Table 3.4 presents six key maternal characteristics by the percentage of women with both, neither or just one of their births receiving a PC. It can be seen that whilst women in the age group 20-24 have the highest proportion of both births with PCs, it is the older age groups 35-44 which exhibit the highest proportion of women who did not receive PCs for either of their two births in the last five years. The marked trend by level of schooling supports the findings of the earlier sections of the report. There is a significant increase in the proportion of women with both births having received check-ups during pregnancy between those whose husband's have no or some primary schooling and those whose husbands have completed primary schooling, yet the proportions with only one of the births benefitting from PC shows very little variation by husband's schooling. For marital status it is interesting to discover there are a small number of single women (n=11), but that there is also no definite pattern among women currently or formerly married. Equally, the figures on parity are unremarkable. Finally, there may be some evidence for a link between proportions of children (born in the last five years) that were reported dead at the time of the survey and PCs, though the numbers dead are too small to draw any firm conclusions.

ii) Socio-economic and housing characteristics: these are summarised in Table 3.5. Once again, it is apparent that the classification of socio-economic regions (SEREG) is most discriminating between groups 1-5 and 6. Whilst the proportion of women who received PC for only one of their two births remains fairly constant across the regions, the proportion of women with checks for both or neither births shows a clear differential between SEREG 1-5 and SEREG 6. Since "electricity", "drinking water" and "toilet facility" all contributed to the identification of the socio-economic regions, it is not surprising to see comparable patterns for PC among these variables. Perhaps the most striking observation is the sharp fall in the proportion of women who received checks for both births among those without toilet facilities; this in, large part, reflects the situation among the population found predominantly in SEREG 6.

b) Professional assistance at delivery (PAD)

i) Demographic Characteristics: Table 3.6 presents the results for the same demographic variables as those used in Table 3.4. As regards maternal age, the picture is similar to that described for PC, with the age group 25-29 showing the highest proportion of women receiving PAD for both births, and those aged 35 and over the highest with neither birth benefitting from PAD. Whilst the direction of the trend for women's and husband's schooling is also similar, there are some differences of emphasis in this table compared to Table 3.4. In particular, there is a much smaller differential at all levels of schooling between women with all and women with none of their births receiving PAD. Overall the pattern of results suggest that schooling plays a more decisive role in the utilization of intrapartum as opposed to antenatal care. Finally, it is worth noting the wider differences between parity groups in this table than for the earlier one on PC. There is some evidence here to suggest that there is a declining tendency to seek PAD with increasing parity.

ii) Socio-economic and Housing Characteristics: Table 3.7 demonstrates several differences from the equivalent presentation for PC (Table 3.5). Firstly, there is a much less marked gradient across socio-economic groups. Thus SEREG 6 does not stand out as having a distinctly lower proportion of women receiving PAD for both births. Secondly, however, there does seem to be more obvious differentials among the three other variables - electricity, source of drinking water and toilet facility. This can be

interpreted in several ways. Comparing "across the rows" it appears that these variables did not differentiate clearly between women with all or none of their births having PAD. Conversely, reading "down the columns" suggests that the levels of these variables are less discriminatory in the case of PAD than PC.

DISCUSSION

This report has considered the patterns of maternity care among women in Ondo State, Nigeria, using data from the 1986 and January 1987 Demographic and Health Survey. As regards maternity care, information was gathered on three main variables: attendance for a pregnancy check-up, receipt of tetanus toxoid immunization, and type of assistance at delivery; the wording of these questions can be seen in Appendix IV. These variables were considered with regard to three overlapping categories, all of which refer to current status or birth events in the five years prior to the survey: women and their most recent live birth, currently pregnant women, and women and all their live births in the reference period.

The patterns of maternity care could be analyzed for 2155 women in terms of their most recent birth. The results are consistent with observations of other studies (Leslie and Gupta, 1989) as regards higher uptake of professional prenatal care (81 percent), here defined as pregnancy check by qualified personnel, as opposed to intrapartum care (57 percent), defined as professional assistance at delivery. By comparison, research in two rural regions of Ghana found a discrepancy of 80 percent versus 20 percent between, respectively, coverage of prenatal and intrapartum care (de Kadt and Segall, 1981). For Ondo State, both percentages are higher than figures quoted for world regions; for instance, 34 percent of births attended by trained personnel in Africa (WHO, 1985). This pattern of higher uptake for prenatal versus intrapartum care is suggested to reflect user factors rather than supply, although since service provision was not reported in the ODHS it is difficult to confirm this. Possible evidence is, however, provided by comparing coverage within the socio-economic regions created for the analysis which consistently shows this pattern.

Investigation of the co-variates of the maternity care variables reveals some interesting relationships. For all three variables, there is a consistent and positive trend with level of schooling. This is most marked for the variable on professional assistance at delivery. The relationship with parity is not remarkable but also seems to challenge the assumption that a linear and negative pattern prevails (see, for example, Wong et.al., 1987). Moreover, neither does it seem to coincide with the U-shaped distribution identified by other researchers, such as Chowdhury (1986), but follows an inverted U. This is again most marked for the variable on professional assistance at delivery. The lower uptake by the low parity (1) compared with the high parity (5+) women is likely to have different explanations. Competing time demands influence the latter, whilst lack of knowledge may be responsible for the former. Two further co-variates need highlighting, namely, socio-economic region (SEREG) and radio ownership. The lower coverage in SEREG 6, encompassing the riverine population, is marked, with only a third receiving professional assistance at delivery. Conversely, radio ownership shows a clear relationship with uptake, with almost two-thirds of women reporting ownership having received tetanus toxoid, a pregnancy check-up by qualified personnel, and professional assistance at delivery. This is likely to be a reflection of the socio-economic status of these households as well as exposure to health messages broadcast on the radio.

To examine the role of education further, multi-variate analysis was carried out using logistic regression. One factor to be explored was the existence of a possible age effect, since those women with the lowest levels of schooling are also the oldest. Similarly, parity may be an intervening factor. The analysis found, however, that level of schooling had a significant effect on uptake independently of age and of parity.

For currently pregnant women, the ODHS presented the opportunity to consider attendance for pregnancy check-up and receipt of tetanus toxoid by month of pregnancy. Out of the total of 4213 women interviewed during the survey 406 reported themselves to be pregnant at the time of data collection. This proportion (9.6 percent) is somewhat less than would be expected from the current level of fertility in Ondo State and suggests under-reporting. This tendency was also identified by Airey and Campbell (1988) for five other Demographic and Health Surveys in Africa. Moreover, as they suggest, examination of the numbers pregnant by month of gestation indicate a uniform distribution. The data from the ODHS shows a heaped distribution, similar to that

revealed by Airey and Campbell (1988) for the Mali DHS. Three-quarters of the pregnant women were reported as being between the fifth and eighth month of gestation. Moreover, examining the data by a variety of co-variates demonstrates an absence of single pregnant women which may also reflect under-reporting.

Considering the variable "pregnancy check-up," which includes check by qualified and unqualified personnel, over three-quarters were within the fifth or sixth month of pregnancy. Unfortunately, questions were not asked to ascertain month of pregnancy at which they first received a check; both of these factors are relevant to improving the coverage and targeting of formal or professional (trained) prenatal services. The results also suggest that differentials between those receiving and not receiving a pregnancy check-up by level of schooling are not readily apparent until women reach the third trimester; before this, level of schooling does not appear to be so obvious a determinant. Unfortunately, the small numbers of cases preclude detailed analysis by other co-variates unless broad groupings are used. Thus, for example, whilst the low uptake amongst women aged 15-19 is consistent with the finding for the previous section, women over age 40 show a surprisingly high attendance; the latter may reflect high sampling variance inasmuch as there are only 19 cases. The inverted U-shaped distribution between parity and check-up is also apparent among these currently pregnant women.

As regards type of person seen for check-up, the vast majority (92 percent) had visited qualified personnel (doctor, nurse or midwife). Interestingly, the women with no schooling had the highest percentage (17 percent) contact with unqualified personnel, and similarly for age, those in the 40-44 and 45-49 groups with 15 percent and 17 percent, respectively, receiving check-ups by unqualified personnel. This raises a critical issue as regards the interpretation of information based on questions which do not clarify the reason for having a check on a pregnancy (see wording of questions used in ODHS in Appendix IV). There is some evidence to suggest from other surveys, such as the Egyptian DHS (1989), that if women are probed on the reason for the check it emerges that curative rather than preventive reasons, in other words for a problem rather than a check-up, feature as the most important. This has significant implications both for the health education of women and the delivery of preventive services. It seems plausible that those pregnant women consulting unqualified personnel (personnel who have not received training in preventive care), are most likely to be doing so for a problem rather than for a check-up. Regional differences can also be detected in terms of the type of person seen for check-up, with the lowest percentage seeing doctors and the highest percentage seeing unqualified personnel being found in the least "developed" socio-economic regions.

The third and final group of women and births considered in this analysis of the ODHS involved a novel method of looking at uptake of maternity care among the births to each woman in the last five years. To improve coverage of services, health planners need information not only on those groups of women who never utilize services but also those who are not consistent in their use. Thus, for example, if women receive professional care during their first pregnancy and delivery it may be possible to encourage them to attend for their subsequent confinements. This type of exploration was possible for 1011 women from the ODHS who had more than one birth in the last five years.

Considering the women who had a pregnancy check-up by qualified personnel, here defined as being seen by a doctor, nurse or midwife, for all their births does not seem to be dependent on the number of births. In other words a woman with three births in the last five years is no more or less likely than a woman with two births to receive such a check. This is somewhat contradictory to the finding of other studies (Leslie and Gupta, 1989) mentioned earlier in the report, suggesting that competing time demands, particularly for those women with small children, may adversely affect uptake of maternity care. However, if these women are seeking a "check" for a problem rather than preventive reasons, it might be expected that the number of births is less relevant. It was also noted earlier that the influence of competing demands on time is most strongly against the seeking of preventive rather than curative care.

Looking more closely at women with two births in the last five years, it is apparent that the probability of receiving a "check" by a qualified person for the most recent pregnancy is very strongly related to whether one was received for the immediately preceding birth. A similar pattern can be detected for professional assistance at delivery. If the first pregnancy in the last five years was not checked by a doctor, nurse or midwife, the chances of the subsequent and most recent doing so is extremely unlikely (probability of 0.18). Moreover, considering the relationship between the three maternity care variables, it appears that whilst receiving a pregnancy check and tetanus toxoid injection are closely related, the link with professional assistance at delivery

is weaker. In other words, attending for a "check" does not necessarily lead to the woman also seeking professional assistance at delivery.

Finally, examining the demographic and socio-economic co-variates of the uptake of maternity care among women with two births in the last five years confirms some of the relationships discussed previously. Thus, for example, a woman is most likely not to have attended for a check on either of these births if she lives in the poorest region (SEREG 6). Similarly, it is the oldest age groups of women who do not attend during the pregnancy for either of their births; this may be due in part to the fact that the births in the last five years to these women are also at the highest birth orders and the relationship between high parity and uptake has already been noted. The influence of both the woman's and her husband's level of schooling is very obvious among those where checks were attended for both pregnancies. Comparing this with the variable professional assistance at delivery suggests that the level of schooling plays a more influential role on the pattern of uptake of maternity care services for intrapartum as opposed to antepartum care. Finally, considering the six socio-economic regions, it is apparent the SEREG 6, the least "developed" area, does not seem to be particularly disadvantaged in looking at women who had professional assistance at delivery for both their births in the last five years. In other words, once a woman has made the effort of seeking care for the first of these deliveries, in circumstances where care is not readily available judging from the earlier findings, she is quite likely to behave similarly for subsequent births. This may, in part, reflect women who have experienced difficulties during delivery since a previous complicated obstetric event is recognized as a strong determinant of subsequent problems during childbirth and thus these women may be strongly recommended to seek professional assistance.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The impact of maternity care services on child survival, particularly in the neonatal period, is well-substantiated. This component of the "M" in Maternal and Child Health Programmes has recently received greater attention, at the national and international level, as one of the mechanisms for "safer motherhood" -for reducing maternal mortality and morbidity in developing countries. Lack of information has been both a cause and effect of the neglect of the health of women. Existing sources of information, examined from the perspective of the mother rather than just the child, could help to fill this gap. Data gathered during community-based surveys represent a critical resource for providing a picture independently of health facilities. These data can be used to consider both the characteristics of the users and non-users of maternity care services as well as satisfaction with these services. This report has presented the results from the Demographic and Health Survey in Ondo State, Nigeria, and shown the potential for investigating patterns of maternity care using a small number of questions. Some possible ways of improving and expanding this set of questions has also emerged during the study.

Interpretation of the survey data has been constrained by the absence of information on the availability of maternity care services. Nevertheless, the construction of a surrogate index of likely service provision has revealed considerable regional differentials, with very low proportions of the women in the riverine area of Ondo State having received any prenatal or intrapartum care. Investigation of the demographic co-variates of attendance for pregnancy check-up supports the findings of other studies; this variable appears to reflect women seeking curative care for a problem emerging during their pregnancy, rather than for preventive care.

The possibility of an inverted U-shaped relationship between parity and the maternity care variables needs further investigation. The tendency of prima gravida and multiparous women to seek attention less frequently than other parity groups is not, however, difficult to explain. Certainly, for women with many children the influence of competing demands on their time, a factor found to be significant in other studies, may effectively limit women seeking attention for themselves, particularly for preventive reasons. The implications of these observations for health education and the accessibility of maternity care services is self-evident.

The crucial influence of level of schooling is also apparent from these data. However, as regards attending for pregnancy "check," this influence seems to be most apparent in the third trimester of pregnancy. The need to attend earlier in pregnancy does not seem to be well-recognized by women in Ondo State. Finally, the relationship discovered between the propensity to take-up care for each of a woman's births, has implications for targeting of resources. A woman who does not seek attention for a first birth is quite unlikely to do so for

subsequent ones. Conversely, those receiving attention during pregnancy and delivery for early order births are most likely to continue to do so for subsequent pregnancies. Studies of child survival have found that under-utilization of curative health services tends to cluster among certain groups of women, and it may be suggested that a similar clustering effect may operate for maternity care services.

The value of the survey data would have been greatly enhanced with certain additions and modifications to the questions. The need to include questions on the **availability** of services has been emphasized repeatedly; useful lessons can be learnt from other Demographic and Health Surveys, such as the one carried out in Morocco, on service questions. In addition, the possibility of developing questions to explore women's perceptions and satisfaction with the care received should be explored, again drawing on the wealth of experience which has been accumulated on the "KAP" of contraceptive services. Improvements could be achieved in the reporting of current pregnancy status by linking the question with one on the date of last menstrual period and by response probing by well-trained interviewers. Additional questions to differentiate between pregnancy check-up for preventive as opposed to curative reasons, between place of delivery and person assisting, should also be considered. Finally, research is needed into the validity and usefulness of questions on gestational age at first pregnancy consultation and if seen in the last month of pregnancy, waiting time at health facilities before receiving attention, types of care and advice given, and on patterns of referral between the different levels and types of care-providers, including both qualified and unqualified personnel.

REFERENCES

Airey P. and O.M. Campbell (1988) Demographic and Health Surveys: A Critical Assessment of the Health Component based on Six African Surveys London School of Hygiene and Tropical Medicine.

Akin J., N. Birdsall and D. de Ferranti (1987) Financing Health Services in Developing Countries - An Agenda for Reform. A World Bank Policy Study, Washington D.C: World Bank.

Attah, E.B. (1986) "Under-utilization of Public Sector Health Facilities in Imo State, Nigeria: A Study with Focus Groups," PHN Technical Note 86-1, Population, Health and Nutrition Department, World Bank, Washington D.C.: World Bank.

Cleland, J. and J. van Ginneken (1987) "The Effect of Maternal Schooling on Childhood Mortality: A Search for an Explanation." Journal of Biosocial Science. Supplement No. 10.

Chowdhury, S. (1986) "Determinants of Health Care Utilization in Rural Bangladesh." Ph.D. thesis. School of Hygiene and Public Health, Johns Hopkins University.

Ebrahim, G.J. (1982) "Delivery of Prenatal Care in Developing Countries," Journal of Tropical Paediatrics, 28, ii - iii.

Fernandez, R. (1984) Maternal and Child Care in Latin America. Analysis of WFS Surveys, unpublished paper.

Freeman, D.H., W.M. Gesler, B.J. Miedras, and M. Schymura (1983) "A Categorized Data Analysis of Contacts with the Family Health Clinic, Calabar, Nigeria," Social Science and Medicine, 17(9), 571-578.

Howard, D. (1987) "Aspects of Maternal Morbidity: the Experience of less Developed Countries," in Jeliffe, D.B. and E.F.P. Jeliffe (eds.) Advances in Maternal and Child Health Vol. 7, 1-35. Oxford: Clarendon Press.

Jeliffe, D.B. and E.F.P. Jeliffe (eds.) (1987) Advances in Maternal and Child Health Oxford: Clarendon Press.

de Kadt, E. and M. Segall (eds.) (1981) "Health needs and Health Services in Rural Ghana." Social Science and Medicine, 15A, 4.

Leslie, J. and G.R. Gupta (1989) Utilization of Formal Services for Maternal Nutrition and Health Care in the Third World. Washington: International Centre for Research on Women.

Ministry of Health, Ondo State and Institute for Resource Development/ Macro Systems, Inc. (MHOS/IRD) (1989) Ondo State, Nigeria - Demographic and Health Survey 1986.

National Academy of Sciences, Institute of Medicine (1988) Prenatal Care: Reaching Mothers, Reaching Infants. Washington D.C.: National Academy Press.

National Population Bureau (1984) The Nigerian Fertility Survey 1981-82.

National Population Bureau (1982) The National Demographic Sample Survey 1980.

Rosenfield, A. and D. Maine (1985) "The Coverage of Maternity Care: A Critical Review of Available Information," World Health Statistics Quarterly, 38(3), 267-273.

Stock, R. (1983) "Distance and utilization of health facilities in rural Nigeria," Social Science and Medicine, 17(9), 563-570.

Taylor, E. (1984) "Socio-demographic and Cultural Factors Influencing the Choice and Utilization of maternity Care Services Among Egba-Agbardo Yoruba Women of Ogin State (Nigeria)." Ph.D. thesis. Tulane University: School of Public Health and Tropical Medicine.

Wong, E.L., B.M. Popkin, D.K. Guilkey and J.S. Akin (1987) "Accessibility, quality of care and pre-natal care in the Philippines," Social Science and Medicine, 24(11), 927-944.

World Health Organization (1985) Women, Health and Development - A Report by the Director-General, WHO Offset Publication, no. 90. Geneva: WHO.

Table 1 Selected Demographic Variables for Ondo State

	1 NDSS 1980	2 NFS 1981-82	3 Min. of Health 1986	4 ODHS 1986
1. Estimated population	-	-	5,513,632	-
2. Percent urban	31.7	-	-	40.2
3. Percent rural	68.3	-	-	52.0
4. Percent riverine	-	-	-	7.8
5. Dependency ratio	-	105.9		-
6. Crude birth rate	-	-	50	-
7. Total fertility rate	-	6.61	-	6.2
8. Median age at first union	20	20.1	-	19.7
9. Crude death rate	-	-	18	-
10. Infant mortality rate	-	88	-	56
11. Child mortality rate	-	72	-	55
12. Probability of dying before age 5	-	-	-	108
13. Doctor-patient ratio	-	-	1:4261	-
14. Patient-bed ratio	-	-	1:17	-

Key: 1 National Demographic Sample Survey 1980
2 Nigerian Fertility Survey 1981-1982 (note: estimates for whole southwestern Nigeria, including Ondo State)
3 Ministry of Health
4 Ondo State Demographic and Health Survey 1986

Table 1.1 Frequency distribution of maternity care variables

Maternity Care Variable	Frequency[1]	% Distribution
Received tetanus toxoid injection	1516	70.5
Pregnancy check-up by type of person seen		
Doctor	276	12.8
Nurse/midwife	1421	66.1
TBA	35	1.6
Relative, other	85	4.0
No one	332	15.4
Type of assistance at delivery		
Doctor	64	3.0
Nurse/midwife	1166	54.1
TBA	63	2.9
Relative, other	721	33.5
No one	141	6.5

[1] Total number of most recent live births varies slightly by maternmity care variable owing to a small number of "Don't know" responses (4 for tetanus injection, 6 for pregnancy check-up).

Table 1.2 Percentage distribution of women by maternity care variables and level of schooling

Level of schooling	Received tetanus toxoid injection	Pregnancy Check-up by person seen			Assistance at Delivery		
		Prof.[1]	Non-Prof.[2]	No one	Prof.[1]	Non-Prof.[2]	No one
None (989)[3]	62.1	72.3	7.3	20.4	45.9	44.8	9.3
Some primary schooling (704)	72.1	80.9	4.6	14.5	58.8	35.9	5.3
Completed primary (456)	86.6	90.5	3.3	6.2	78.8	18.8	2.4

[1] Doctor, nurse, midwife
[2] TBA, relative, other
[3] Total number of women

Table 1.3 Percentage distribution of women by maternity care variables and level of parity

Parity	Received tetanus toxoid injection	Pregnancy Check-up by person seen			Assistance at Delivery		
		Prof.[1]	Non-Prof.[2]	No one	Prof.[1]	Non-Prof.[2]	No one
1 (330)[3]	70.6	77.0	6.3	16.6	60.4	36.0	3.6
2-4 (726)	73.3	81.9	4.8	13.3	59.9	34.4	5.6
5 (1093)	68.6	77.7	5.9	16.5	54.2	37.8	8.0

[1] Doctor, nurse, midwife
[2] TBA, relative, other
[3] Total number of women

Table 1.4 Percentage distribution of women by maternity care variables and level of socio-economic region

Socio-Economic Region	Received tetanus toxoid injection	Pregnancy Check-up by person seen			Assistance at Delivery		
		Prof.[1]	Non-Prof.[2]	No one	Prof.[1]	Non-Prof.[2]	No one
SEREG 1 (544)[3]	73.7	86.2	4.4	9.4	65.0	27.9	7.2
SEREG 2 (393)	70.4	79.0	7.4	13.6	56.7	40.2	3.1
SEREG 3 (417)	82.0	89.6	3.9	6.5	67.9	26.6	5.5
SEREG 4 (235)	79.3	81.4	2.9	15.7	50.0	45.7	4.3
SEREG 5 (235)	77.5	84.3	4.3	11.4	65.3	29.7	5.1
SEREG 6 (422)	48.3	55.4	8.7	35.9	34.4	54.0	11.6

[1] Doctor, nurse, midwife
[2] TBA, relative, other
[3] Total number of women

Table 1.5 Percentage distribution of women by maternity care variables and household possession of radio

Household Possession of Radio	Received tetanus toxoid injection	Pregnancy Check-up by person seen			Assistance at Delivery		
		Prof.[1]	Non-Prof.[2]	No one	Prof.[1]	Non-Prof.[2]	No one
Yes (1305)[3]	74.9	83.4	4.2	12.4	63.3	30.9	5.8
No (845)	63.7	72.3	7.7	20.0	47.6	44.7	7.7

[1] Doctor, nurse, midwife
[2] TBA, relative, other
[3] Total number of women

Table 2.1 Percent distribution of pregnant women by demographic profile, housing characteristics and household possessions

Background	%	No
Age		
15-19	10.8	44
20-24	21.7	88
25-29	22.9	93
30-34	22.2	90
35-39	15.3	62
40-44	5.2	21
45-49	2.0	8
All	100.1	406
Residence		
SEREG A	44.1	179
SEREG B	26.4	107
SEREG C	29.6	120
All	100.1	406
Woman's education		
No schooling	36.5	148
Some primary	34.7	141
Completed primary	28.8	117
All	100.0	406
Husband's education		
No schooling	30.6	122
Some primary	31.2	124
Completed primary	38.2	152
All	100.0	398
Marital status		
Married	99.5	400
Widowed	0.25	1
Separated	0.25	1
All	100.0	402
Toilet facilities		
Flush	9.9	40
Pit	44.1	179
None	45.8	186
Other	0.2	1
All	100.0	406

	%	No
Survival status of last birth		
Alive	60.8	247
Dead	7.6	31
Not applicable	31.5	128
All	99.9	406
Parity		
0	23.2	94
1	14.8	60
2-4	32.4	132
5+	29.6	120
All	100.0	406
No. children dead, of children ever-born		
0	71.2	289
1	15.5	63
2	7.1	29
3	4.4	18
4 and 5	1.7	7
All	99.9	406
Material of floor		
Cement	74.6	303
Earth, sand	19.2	78
Wood planks	5.9	24
Terrazo	0.2	1
All	99.9	406
Source of water		
Piped into residence	4.4	18
Public tap	22.9	93
Well	16.3	66
Surface water	55.4	225
Vendor	1.0	4
All	100.0	406
Ownership of radio		
Have radio	66.3	269
No radio	33.7	137
All	100.0	406

Table 2.2 Pregnancy check-up of currently pregnant women by socio-economic and demographic characteristics

Background characteristics of women	Percentage of women receiving pregnancy check-up[1]	Percent distribution of all currently pregnant women
Education		
No schooling	43.2	36.5
Some primary	45.4	34.7
Completed primary	55.6	28.8
Age		
15-19	40.9	10.8
20-24	51.1	21.7
25-29	48.4	22.9
30-34	43.3	22.2
35-39	43.5	15.3
40-44	61.9	5.2
45-49	75.0	2.0
Total	47.5	100.0
Parity		
0	44.7	23.2
1	53.3	14.8
2-4	50.8	32.4
5+	43.3	29.5
Husband's education		
No schooling	45.1	30.0
Some primary	43.5	30.5
Completed primary	54.6	37.4
DK	-	2.0
Survival status of last birth[2]		
Alive	45.7	88.8
Dead	48.4	11.2

[1] Check-up by doctor, nurse, midwife, TBA, relative or "other" (n=196).
[2] Where applicable.

Table 2.3 Percent distribution of pregnant women who received pregnancy check-up by type of person consulted for selected socio-economic and demographic charactersitics

Background characteristics	Doctor	Nurse or midwife	Others	No. of pregnant women
Pregnancy check-up	21.1	71.0	7.8	193
Age				
15-19	22.2	66.7	11.1	18
20-24	24.4	71.1	4.4	45
25-29	28.9	66.7	4.4	45
30-34	23.1	71.8	5.1	39
35-39	-	88.9	11.1	27
40-44	23.1	61.5	15.4	13
45-49	16.7	66.6	16.7	6
Women's education				
No schooling	17.2	65.6	17.2	64
Some primary	15.6	79.7	4.7	64
Completed primary school	30.8	67.7	1.5	65
No. of children born in last 5 years, per woman				
0	19.9	71.6	8.6	176
1	28.6	71.4	-	14
2	66.7	33.3	-	3
Residence				
SEREG A	21.6	69.1	9.2	97
SEREG B	30.4	69.6	-	56
SEREG C	7.5	77.5	15.0	40
Months of pregnancy[1]				
1-3	50.0	40.0	10.0	10
4-5	18.4	68.4	13.1	38
6-7	23.3	72.2	4.4	90
8-9	14.8	75.9	9.3	54

[1] Excludes one woman who reported "Don't know" to duration of pregnancy.

Table 3.1 Probability of a woman having received maternity care for births in last five years, by number of births

Number of births per woman	Pregnancy Check (PC)[1]		Tetanus toxoid injection (TTI)		Professionally-assisted delivery (PAD)	
	All births	None of births	All births	None of births	All births	None of births
1	0.772 (876)[2]	0.228 (259)	0.693 (784)	0.307 (347)	0.582 (661)	0.418 (474)
2	0.776 (693)	0.180 (125)	0.642 (571)	0.203 (181)	0.510 (455)	0.339 (303)
3	0.737 (87)	0.144 (17)	0.658 (77)	0.154 (18)	0.475 (56)	0.271 (32)

[1] Check by qualified personnel (doctor, nurse or midwife).
[2] Bracketed figures are number of women.

Table 3.2 Pattern of maternity care for women with two births in the last five years

	Maternity care variables		
	Pregnancy check	**Tetanus toxoid injection**	**Professional assistance at delivery**
First birth			
Probalility of having received care (unconditional)	0.827	0.724	0.613
Probability of having received care given second birth received care	0.961	0.898	0.914
Probability of not having received care given second birth not received care	0.727	0.713	0.767
Second Birth[1]			
Probability of having received care (unconditional)	0.807	0.715	0.558
Probability of having received care given first birth received care	0.936	0.887	0.832
Probability of not having received care given fitst birth not received carc	0.817	0.736	0.876

[1] Namely, most recent birth in last five years.

Table 3.3 Comparison between maternity care variables for women with two births in the last five years

Care received for both births		Care not received for both births[1]			
		Ante-Natal Care	Tetanus Toxoid Injection	Professional Assistance at Delivery	Total Women
Pregnancy check	% Row		20.2	35.6	
	% Col		43.9	56.4	
	n		(140)	(247)	693
Tetanus toxoid injection	% Row	3.3		34.3	
	% Col	9.5		44.7	
	n	(19)		(196)	571
Professional assistance at delivery	% Row	2.0	16.9		
	% Col	4.5	24.1		
	n	(9)	(77)		455
Total		200	319	438	

[1] Includes women with neither or just one of their two births in the last five years not receiving care.

Table 3.4 Demographic characteristics of women with two births in last five years by percentage receiving pregnancy check

Background Characteristic	Percentage receiving pregnancy check			
	Both births	Neither birth	One of births	Total no. of women
Age of woman[1]				
20-24	82.8	10.3	6.9	87
25-29	77.7	11.8	10.5	220
30-34	78.3	12.3	9.5	253
35-39	75.3	18.1	6.6	182
40-44	76.9	17.6	5.6	108
45-49	77.1	14.3	8.6	35
Education of woman				
No schooling	70.6	19.6	9.8	418
Some primary schooling	79.9	11.9	8.2	318
Completed primary schooling	91.7	3.2	5.1	157
Husband's education				
No schooling	41.6	43.9	14.5	296
Some primary schooling	45.2	34.5	16.3	343
Completed primary schooling	71.4	13.7	15.0	234
Current union status of woman				
Single	63.6	27.3	9.1	11
Married	77.8	13.8	8.4	882
Widowed/divorced/separated	63.6	27.3	9.1	11
Parity				
2-4	79.9	10.6	9.5	398
4+	75.7	16.8	7.5	494
Number of children born in last five years, now dead				
0	78.4	13.3	8.2	765
1	73.9	16.0	10.1	119
2	55.6	44.4	-	9

[1] Excludes small number of women (n=8) aged 15-19, with two births in last five years.

Table 3.5 Socio-economic and housing characteristics of women with two births in last five years, by percentage receiving pregnancy check

Background Characteristic	Percentage receiving pregnancy check			
	Both births	Neither birth	One of births	Total no. of women
Socio-economic region				
SEREG 1	83.0	9.2	7.9	229
SEREG 2	79.4	11.2	9.4	170
SEREG 3	84.9	5.7	9.4	159
SEREG 4	78.2	14.5	7.3	55
SEREG 5	86.6	8.2	5.2	97
SEREG 6	57.9	32.8	9.3	183
Electricity in house				
Yes	84.1	8.5	7.4	390
No	72.6	18.3	9.1	503
Source of drinking water				
Public or private tap	86.6	6.7	8.0	313
Other	72.3	17.9	9.3	580
Toilet facility				
Flush	83.7	6.5	9.8	92
Pit	86.2	6/7	7/2	390
None	68.1	22.6	9.2	411

Table 3.6 Demographic characteristics of women with two births in the last five years, by percentage receiving professional assistance at delivery

Background Characteristic	Percentage receiving professional assistance at delivery			
	Both births	Neither birth	One of births	Total no. of women
Age of woman[1]				
20-24	49.4	34.5	16.1	87
25-29	57.3	30.9	11.8	220
30-34	47.8	31.2	20.9	253
35-39	48.9	37.9	13.2	182
40-44	50.9	36.1	12.9	108
45-49	54.3	37.1	8.6	35
Education of woman				
No schooling	39.7	44.5	15.8	418
Some primary schooling	51.9	30.8	17.3	318
Completed primary schooling	79.0	12.1	8.9	157
Husband's education				
No schooling	41.6	43.9	14.5	296
Some primary schooling	45.2	38.4	16.3	343
Completed primary schooling	71.4	15.0	13.7	234
Current union status of woman				
Single	45.5	45.5	9.1	11
Married	51.0	33.8	15.2	882
Widowed/divorced/separated	45.5	45.5	9.1	11
Parity				
2-4	55.0	29.6	15.3	398
4+	47.6	37.4	15.0	494
Number of children born in last five years, now dead				
0	51.8	32.9	15.3	765
1	47.1	37.8	15.1	119
2	33.3	-	66.7	9

[1] Excludes small number of women (n=8) aged 15-19, with two births in last five years.

Table 3.7 Socio-economic and housing characteristics of women with two births in the last five years, by percentage receiving professional assistance at delivery

Background Characteristic	Percentage receiving professional assistance at delivery			
	Both births	Neither birth	One of births	Total no. of women
Socio-economic region				
SEREG 1	58.5	25.3	16.2	229
SEREG 2	49.4	31.8	18.8	170
SEREG 3	60.4	24.5	15.1	159
SEREG 4	32.7	45.5	21.8	55
SEREG 5	63.9	22.7	13.4	97
SEREG 6	33.3	57.4	9.3	183
Electricity in house				
Yes	60.3	26.2	13.6	390
No	43.7	40.0	16.3	503
Source of drinking water				
Public or private tap	60.7	26.2	13.1	313
Other	45.7	38.1	16.2	580
Toilet facility				
Flush	58.7	32.6	8.7	92
Pit	56.7	26.4	16.9	390
None	43.8	41.4	14.8	411

APPENDIX I

CREATION OF SOCIO-ECONOMIC REGIONS

A number of socio-economic regions were created as an alternative to the outdated (1963) rural-urban classification employed in the sample design, and as a surrogate for service households (expressed as percentages) in each local government area (LGA) with specified amenities serving as the basis for the new classification. The amenities used to calculate these proportions were: electricity, cement floors, piped water (piped into residence or public tap), toilet facilities (flush and pit), and the proportion of women literate (those with completed primary, and those who have some primary but can read easily). We computed the various amenities in each LGA and summed them, producing an overall ranking, cutting across the previously defined rural and urban distinction. In addition, the total number of births in the last five years for each LGA was indicated along with these proportions to ensure reasonable sizes for each newly-created region. The attached table presents the results. Finally, the summed proportions were plotted on a graph (see attached Figure 3) to help identify the significant break points which served as the basis for distinguishing socio-economic regions. In all, a total of six socio-economic regions were created, with region 1 being the most "developed" to region 6, the least "developed."

Table I.1 Ondo State LGAs ranked by socio-economic amenities

Rank	LGA Name	Urban/ Rural	Summed proportion of household with selected amenities	Number of births in last 5 years	New socio-economic region
1	Idanre-Ifedore	Urban	432.6	59	
2	Ondo	Urban	422.5	107	
3	Ekiti North	Urban	413.7	52	1
4	Ekiti Central	Urban	413.7	88	
5	Akure	Urban	409.4	470	
6	Ijero	Urban	387.9	41	
7	Owo	Urban	373.5	83	
8	Ikale	Urban	349.4	85	
9	Ero	Rural	327.0	26	2
10	Ero	Urban	325.8	31	
11	Akoko North	Urban	311.6	78	
12	Ekiti West	Urban	308.8	34	
13	Akoko North	Rural	258.7	151	
14	Ekiti North	Rural	237.6	16	
15	Akoko South	Urban	248.5	62	
16	Ekiti South	Urban	247.2	99	
17	Ekiti Southwest	Rural	237.6	16	3
18	Ekiti East	Rural	236.2	47	
19	Ekiti Southwest	Urban	232.0	50	
20	Ikale	Rural	229.8	125	
21	Ijero	Rural	218.8	32	
22	Akoko South	Rural	201.4	142	
23	Owo	Rural	187.6	122	
24	Idanre Ifedoro	Rural	182.8	116	4
25	Ekitit East	Urban	166.7	39	
26	Ondo	Rural	119.3	435	
27	Ifsowapo	Rural	103.6	83	
28	Ekiti South	Rural	100.0	26	5
29	Ekiti Central	Rural	97.2	101	
30	Ekiti	Rural	66.9	115	
31	Akure	Rural	57.2	33	6
32	Ilaje-Eseodo	Riverine	38.4	260	

APPENDIX II

Results of Multi-Variate Analysis of Maternity Care Patterns for Most Recent Births

Table II.1 Deviances from hierarchical logit-linear models fitted to n..ternity care variables for socio-economic region 1-5

	Tetanus toxoid injection			Pregnancy check-up at delivery[1]			Professional assistance		
	df[2]	Deviance	Mean deviance	df	Deviance	Mean deviance	df	Deviance	Mean deviance
1[3]	1727	346.55	.2007	1724	346.51	.2010	1730	346.59	.2003
A	1726	346.47	.2007	1723	346.49	.2011	1729	346.22	.2002
E	1726	331.26	.1919	1723	331.09	.1922	1729	331.26	.1916
P	1726	340.60	.1973	1723	340.51	.1976	1729	3240.61	.1970
A,E	1725	328.79	.1920	1722	331.04	.1922	1728	331.02	.1916
E,P	1725	328.79	.1906	1722	328.66	.1909	1728	328.79	.1903
A,P	1725	340.60	.1974	1722	340.38	.1977	1728	340.57	.1971
A,E,P	1724	328.77	.1907	1721	328.52	.1909	1727	328.73	.1903
AE	1724	331.24	.1921	1721	331.02	.1923	1727	330.74	.1915
EP	1724	326.55	.1984				1727	326.55	.1891
AP	1724	340.58	.1976	1721	340.33	.1978	1727	340.39	.1971
A,EP	1723	326.52	.1895	1720	328.28	.1909	1726	326.54	.1892
E,AP	1723	328.77	.1908				1726	328.71	.1904
P,AE	1723	328.76	.1908	1720	328.45	.1910	1726	328.56	.1904
AP,EP	1722	326.52	.1896	1719	325.95	.1896	1725	328.51	.1893
AE,EP	1722	326.51	.1896	1719	326.07	.1897	1725	328.55	.1905
AE,AP	1722	328.65	.1909	1719	328.23	.1909	1725	326.50	.1893
AE,AP,EP	1721	326.51	.1897	1718	325.84	.1897	1724	326.48	.1890

Key:
1 Doctor, nurse, midwife
2 Degrees of freedom
3 Null model
A Maternal age
P Parity
E Maternal education

Table II.2 Deviances from hierarchical logit-linear models fitted to maternity care variables for socio-economic region 6

	Tetanus toxoid injection			Pregnancy check-up at delivery[1]			Professional assistance		
	df[2]	Deviance	Mean deviance	df	Deviance	Mean deviance	df	Deviance	Mean deviance
1	419	83.44	.1991	421	85.89	.2040	421	107.15	.2545
A	418	83.22	.1991	420	85.76	.2042	420	107.01	.2548
E	418	81.02	.1938	420	83.33	.1984	420	101.13	.2408
P	418	82.46	.1973	420	84.90	.2021	420	104.56	.2490
A,E	417	80.57	.1932	419	82.95	.1980	419	101.09	.2413
E,P	417	80.57	.1932	419	82.88	.1978	419	100.07	.2388
A,P	417	81.84	.1963	419	84.45	.2016	419	104.54	.2495
A,E,P	416	79.77	.1918	418	82.21	.1967	418	100.07	.2394
AE	416	80.25	.1929	418	82.66	.1978	418	101.02	.2417
EP	416	80.33	.1931				418	98.93	.2367
AP	416	81.76	.1965	418	84.16	.2013	418	104.38	.2497
A, EP	415	79.57	.1917	417	82.00	.1966	417	98.92	.2372
E,AP	415	79.72	.1921				417	99.87	.2395
P,AE	415	79.47	.1915	417	81.93	.1965	417	99.99	.2395
AP,EP	414	79.50	.1920	417	81.76	.1965	416	98.75	.2374
AE,EP	414	79.05	.1909	416	81.55	.1960	416	98.90	.2377
AE,AP	414	79.45	.1919	416	81.80	.1966	416	99.85	.2400
AE,AP,EP	413	79.03	.1914	415	81.39	.1961	415	98.75	.2380

Key:
[1] Doctor, nurse, midwife
[2] Degrees of freedom
[3] Null model
A Maternal age
P Parity
E Maternal education

APPENDIX III

Further Results from Analysis of Maternity Care Patterns Among Births in the Last Five Years

Table III.1 Number of women responding to maternity care questions, by number of births in the last five years

Number of births per woman	Pregnancy check (PC)	Tetanus toxoid injection (TTI)[1]	Professional assistance at delivery (PAD)
1	1135	1131	1135
2	893	890	893
3	118	117	118
Total women	2146	2138	2146

[1] Variation in number of women responding is attributable to "don't know" category.

Table III.2 Trends in proportion of women receiving care by number of births and year of most recent birth

Number of births per woman	Type of maternity care	% receiving care by year of most recent birth					
		'82	'83	'84	'85	'86	Total
1	PC	79.1	80.0	76.8	76.2	73.8	77.4
	TTI	70.1	72.3	66.9	69.2	67.3	69.3
	PAD	60.7	59.2	60.2	53.3	57.7	58.3
	Total women	211	260	254	227	168	1120
2[2]	PC	-	-	79.9	78.2	76.0	77.6
	TTI	-	-	67.9	64.7	60.1	63.4
	PAD	-	-	58.2	51.7	45.5	50.2
	Total women	-	-	134	377	341	852

[1] The small number of women (n=14) with most recent births in 1981 or 1987 are excluded

[2] Figures are not presented for the small number of women (n=34) with two births where the most recent birth was in 1981, 1982 or 1983. The percentages are based on women with both of their two births having received care.

APPENDIX IV

Extract of ODHS Questionnaire containing maternity care questions

1. Questions asked to pregnant women:

232	Did you have your menstrual period in the last four weeks?	YES.....1 NO.....2 → 234
233	How many days ago did your last menstrual period start?	NUMBER OF DAYS.... └─┴─┘ → 240
234	Are you pregnant now?	YES.....1 NO.....2 NOT SURE.....3 → 239
235	For how many months have you been pregnant?	MONTHS..... └─┴─┘ DK.....98
236	Since you have been pregnant, have you been given any injection to prevent the baby from getting tetanus, that is, convulsions after birth?	YES.....1 NO.....2 DK.....8
237	Did you see anyone for a check on this pregnancy?	YES.....1 NO.....2 → 240
238	Whom did you see? PROBE FOR TYPE OF PERSON AND RECORD MOST QUALIFIED.	DOCTOR.....1 NURSE OR MIDWIFE.....2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT.....3 RELATIVE.....4 OTHER.....5 NO ONE.....6 → 240
239	When did you have your last menstrual period?	DAYS AGO.....1 └─┴─┘ WEEKS AGO.....2 └─┴─┘ MONTHS AGO.....3 └─┴─┘ BEFORE LAST PREGNANCY. 996 NEVER MENSTRUATED.....997

2. Questions asked about the most recent birth:

NO.	QUESTIONS AND FILTERS	CODING CATEGORIES	SKIP TO
301	CHECK TABLE 2.1: ONE OR MORE LIVE BIRTHS SINCE JANUARY 1981 [ ] NO LIVE BIRTHS SINCE JANUARY 1981 [ ]		SECT 4
302	Now I would like to ask some questions about your most recent (last) birth. CHECK TABLE 2.1 AND ENTER NAME AND SURVIVAL STATUS FOR LAST BIRTH: [1] LAST BIRTH _____ (name) ALIVE [ ] DEAD [ ]		
303	When you were pregnant with (NAME) were you given any injection to prevent the baby from getting tetanus, that is, convulsions after birth?	YES.....1 NO.....2 DK.....8	
304	When you were pregnant, did you see anyone for a check on this pregnancy? IF YES: Whom did you see? PROBE FOR TYPE OF PERSON AND RECORD MOST QUALIFIED.	DOCTOR.....1 NURSE OR MIDWIFE.....2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT.....3 RELATIVE.....4 OTHER.....5 NO ONE.....6	
305	Who assisted with the delivery of (NAME)?	DOCTOR.....1 NURSE OR MIDWIFE.....2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT.....3 RELATIVE.....4 OTHER.....5 NO ONE.....6	

3. Questions asked about all births in the last five years excluding the most recent birth:

(ASK QUESTIONS STARTING WITH NEXT-TO-LAST BIRTH.)

	2 NEXT-TO-LAST BIRTH (name) ALIVE [ ] DEAD [ ]	3 SECOND FROM LAST BIRTH (name) ALIVE [ ] DEAD [ ]	4 THIRD FROM LAST BIRTH (name) ALIVE [ ] DEAD [ ]
351 When you were pregnant with (NAME) were you given any injection to prevent the baby from getting tetanus, that is, convulsions after birth?	YES..... 1 NO..... 2 DK..... 8	YES..... 1 NO..... 2 DK..... 8	YES..... 1 NO..... 2 DK..... 8
352 When you were pregnant, did you see anyone for a check on this pregnancy? IF YES: Whom did you see? PROBE FOR TYPE OF PERSON AND RECORD MOST QUALIFIED.	DOCTOR..... 1 NURSE OR MIDWIFE..... 2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT... 3 RELATIVE..... 4 OTHER..... 5 NO ONE..... 6	DOCTOR..... 1 NURSE OR MIDWIFE..... 2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT... 3 RELATIVE..... 4 OTHER..... 5 NO ONE..... 6	DOCTOR..... 1 NURSE OR MIDWIFE..... 2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT... 3 RELATIVE..... 4 OTHER..... 5 NO ONE..... 6
353 Who assisted with the delivery of (NAME)?	DOCTOR..... 1 NURSE OR MIDWIFE..... 2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT... 3 RELATIVE..... 4 OTHER..... 5 NO ONE..... 6	DOCTOR..... 1 NURSE OR MIDWIFE..... 2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT... 3 RELATIVE..... 4 OTHER..... 5 NO ONE..... 6	DOCTOR..... 1 NURSE OR MIDWIFE..... 2 TRADITIONAL BIRTH ATTENDANT... 3 RELATIVE..... 4 OTHER..... 5 NO ONE..... 6

MAP OF ONDO SHOWING SOME HEALTH INSTITUTIONS

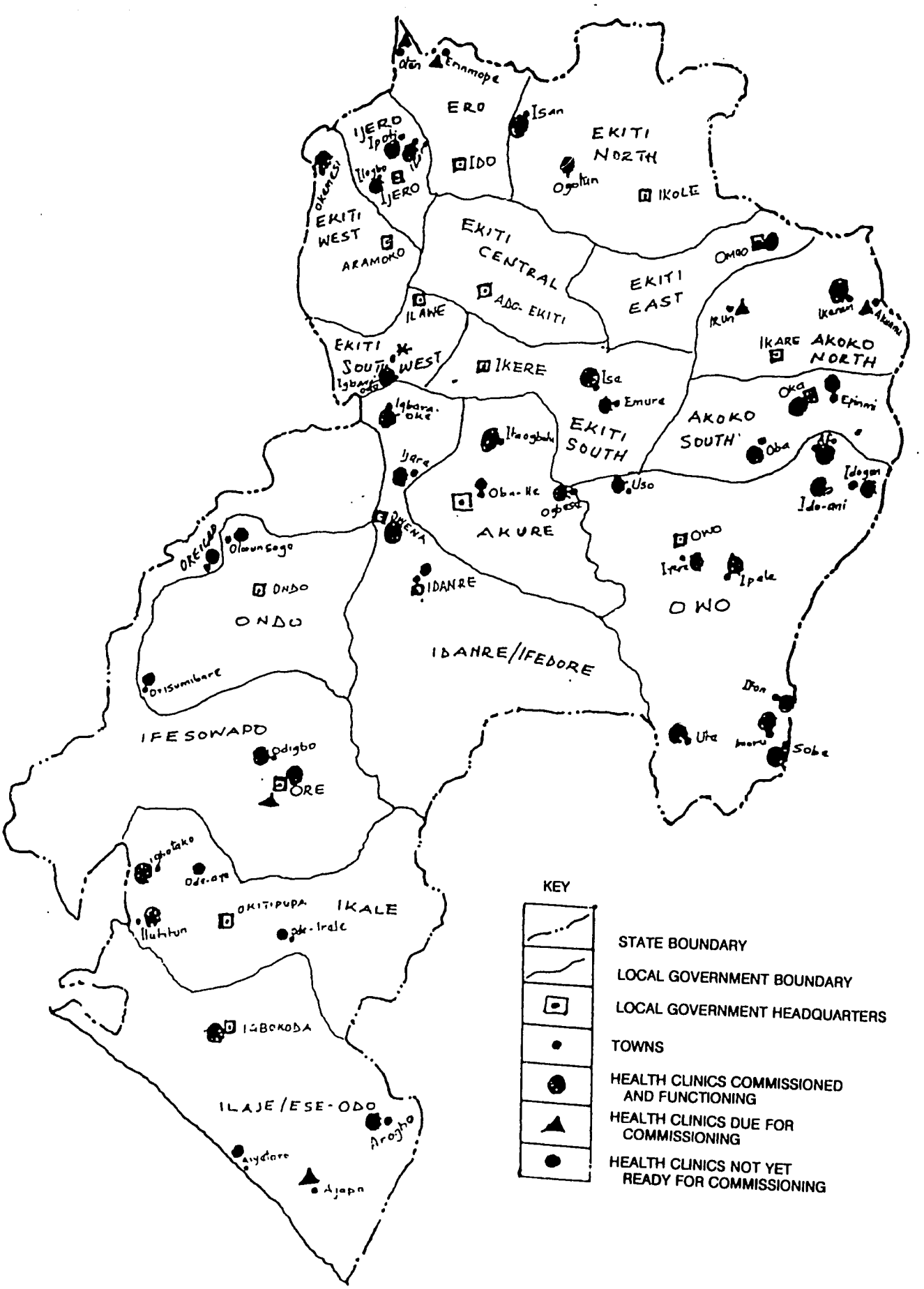
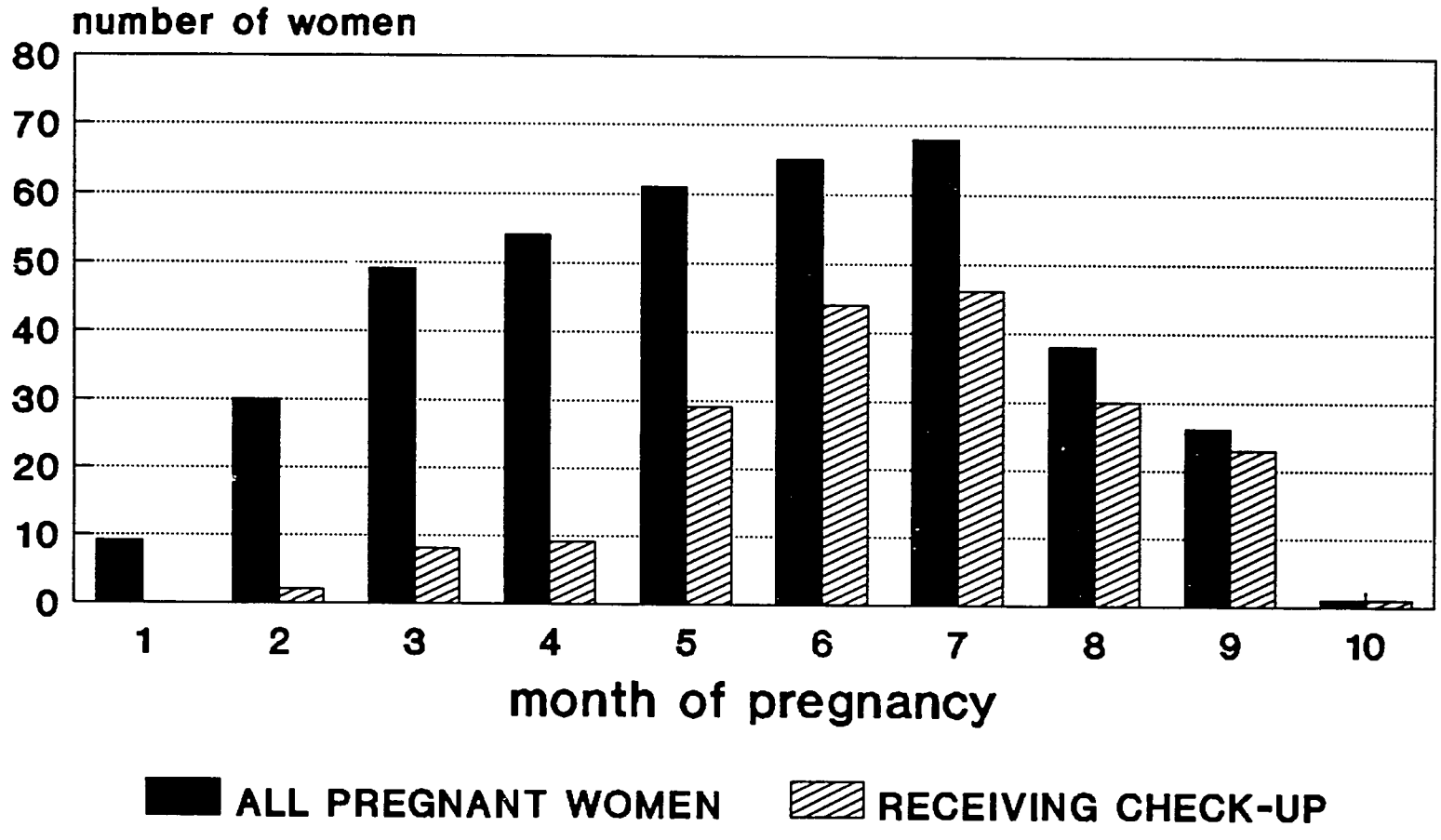


FIGURE 1

DISTRIBUTION OF PREGNANT WOMEN RECEIVING CHECK-UP BY MONTH OF PREGNANCY



NUMBER OF PREGNANT WOMEN = 401
NUMBER RECEIVING CHECK-UP = 192

FIGURE 2
PERCENTAGE OF PREGNANT WOMEN RECEIVING PREGNANCY CHECK-UP BY EDUCATION

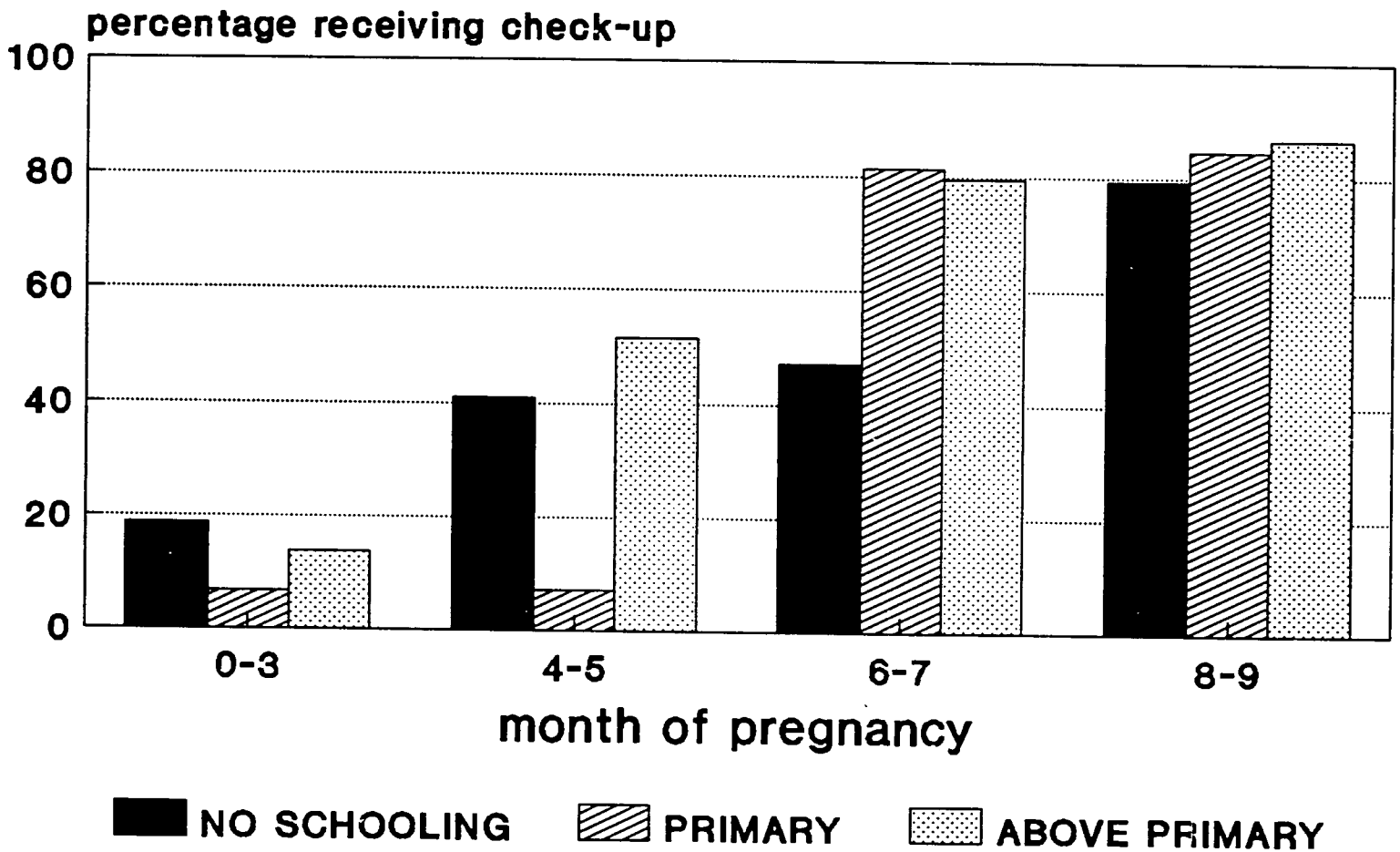


FIGURE 3

PREGNANCY CHECK-UP BY AGE AMONG CURRENTLY PREGNANT WOMEN

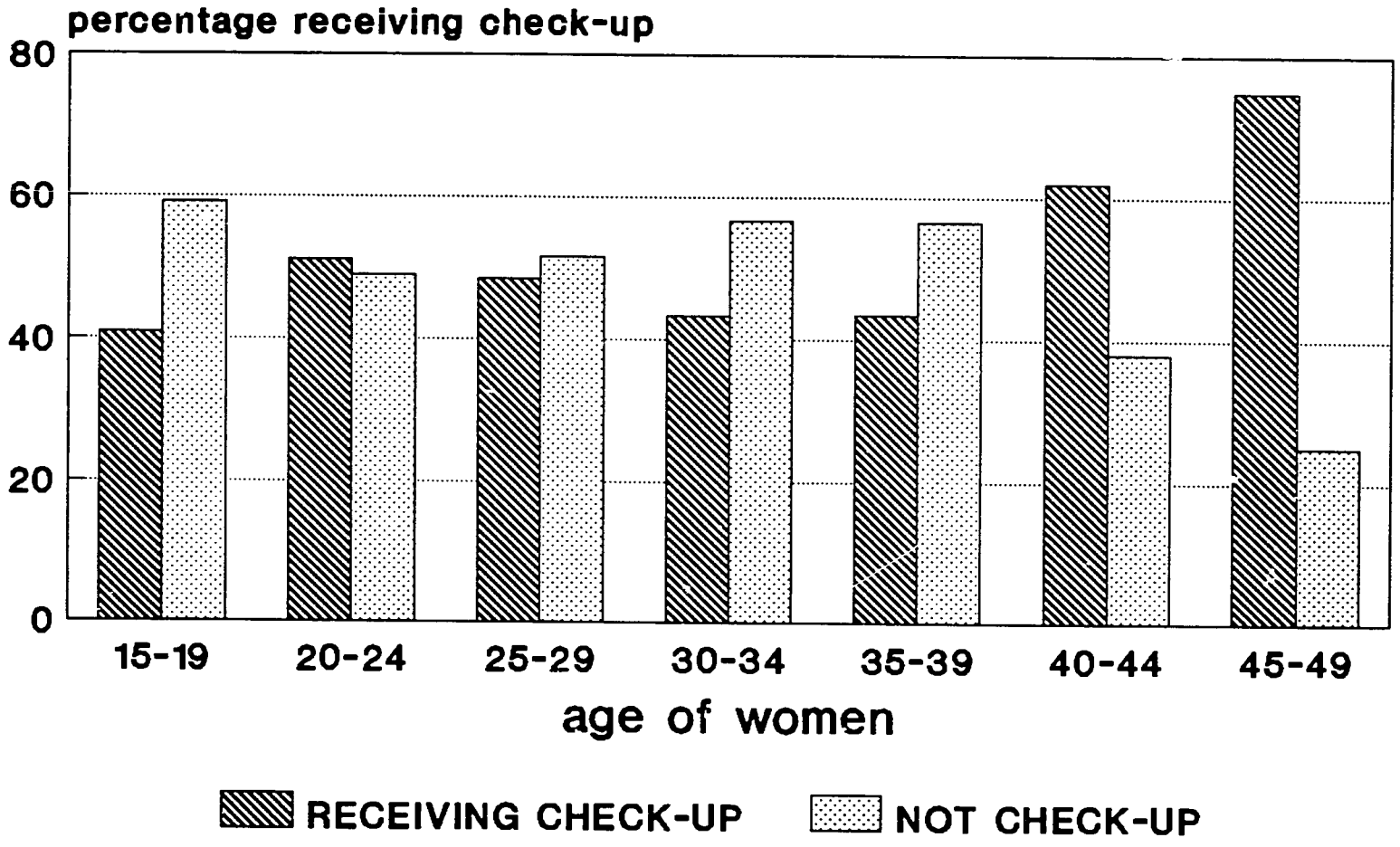


FIGURE 4
PERSON SEEN FOR PREGNANCY CHECK-UP BY MONTH OF PREGNANCY

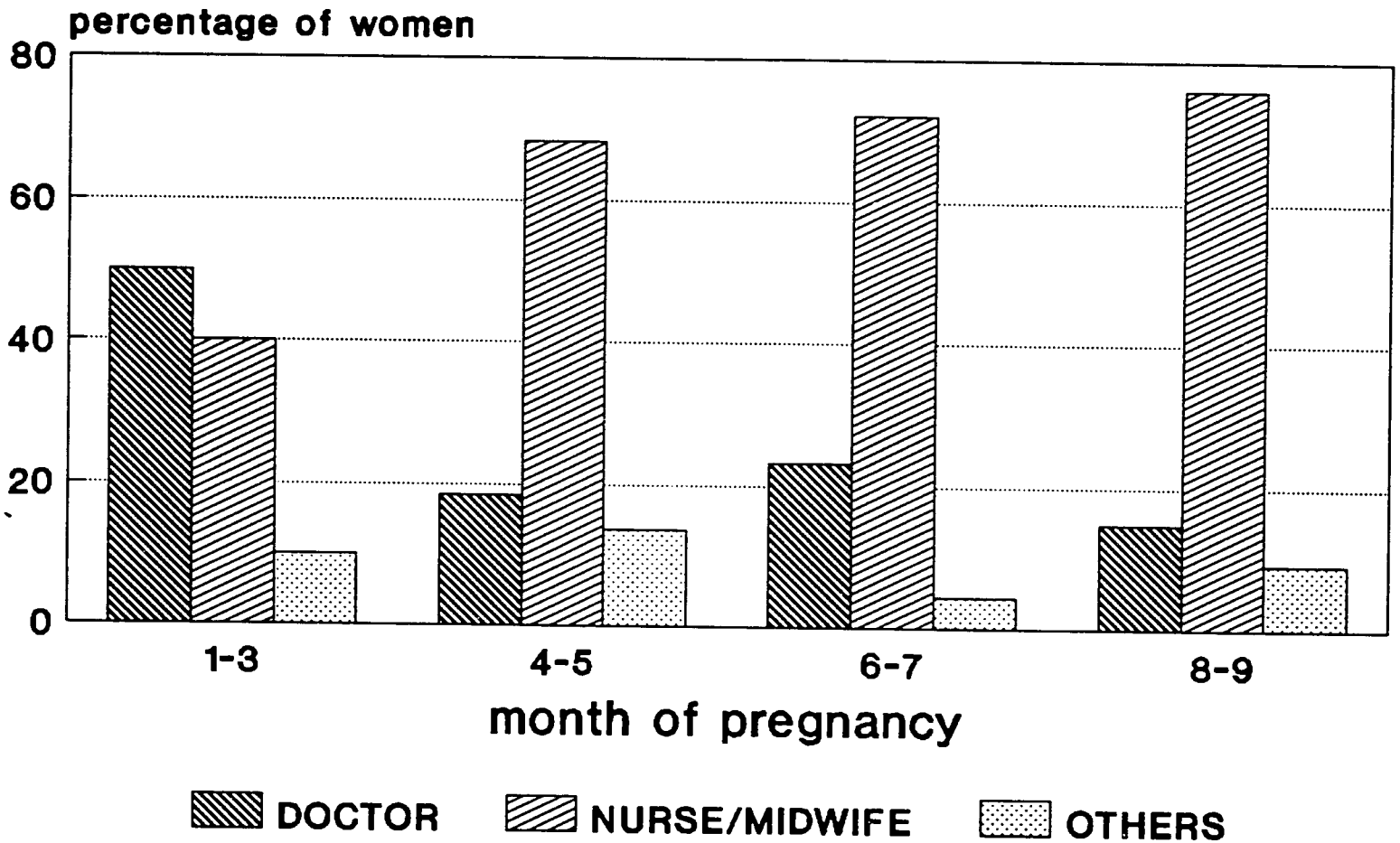


FIGURE 5
TETANUS TOXOID INJECTION BY MONTH OF PREGNANCY

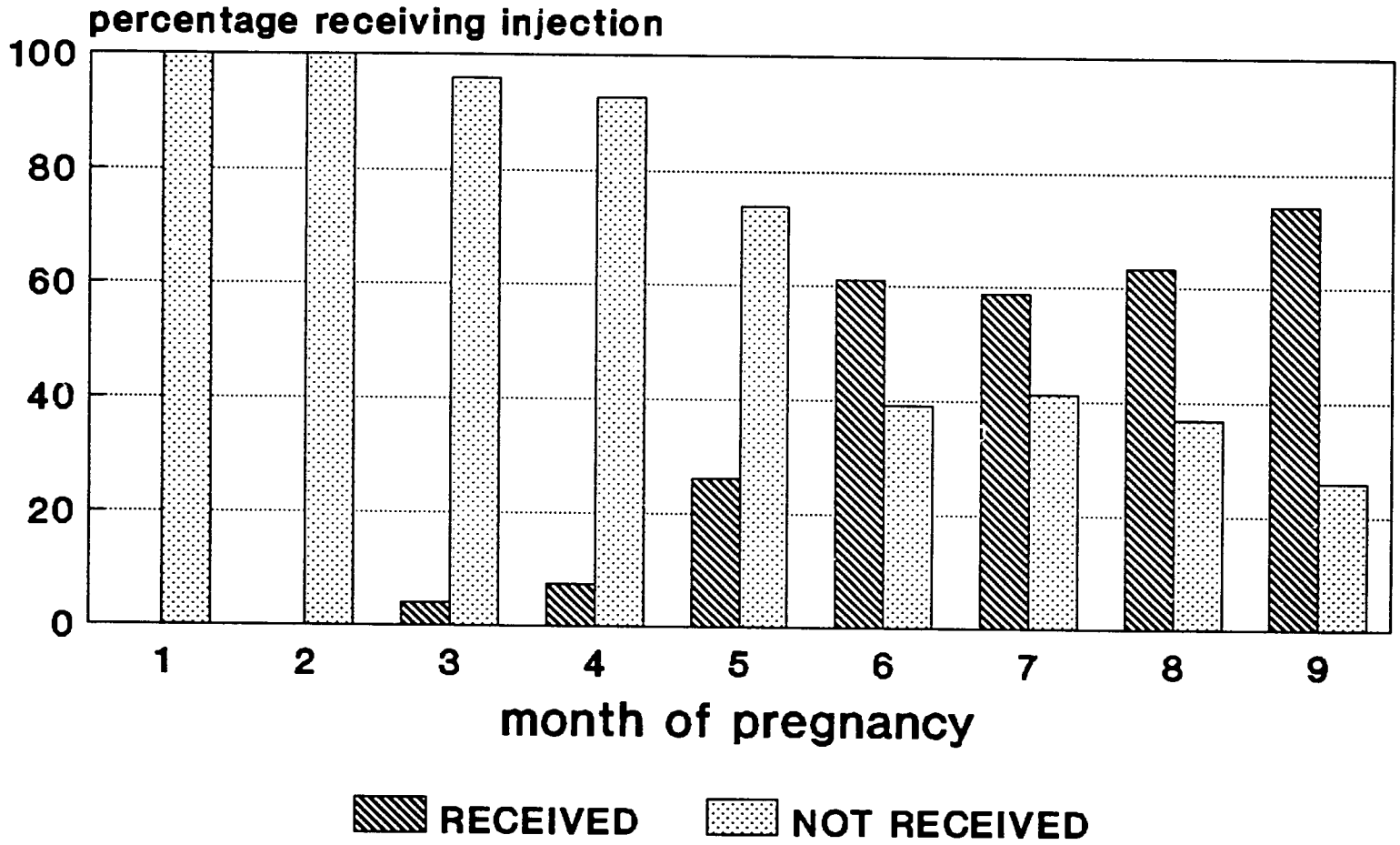
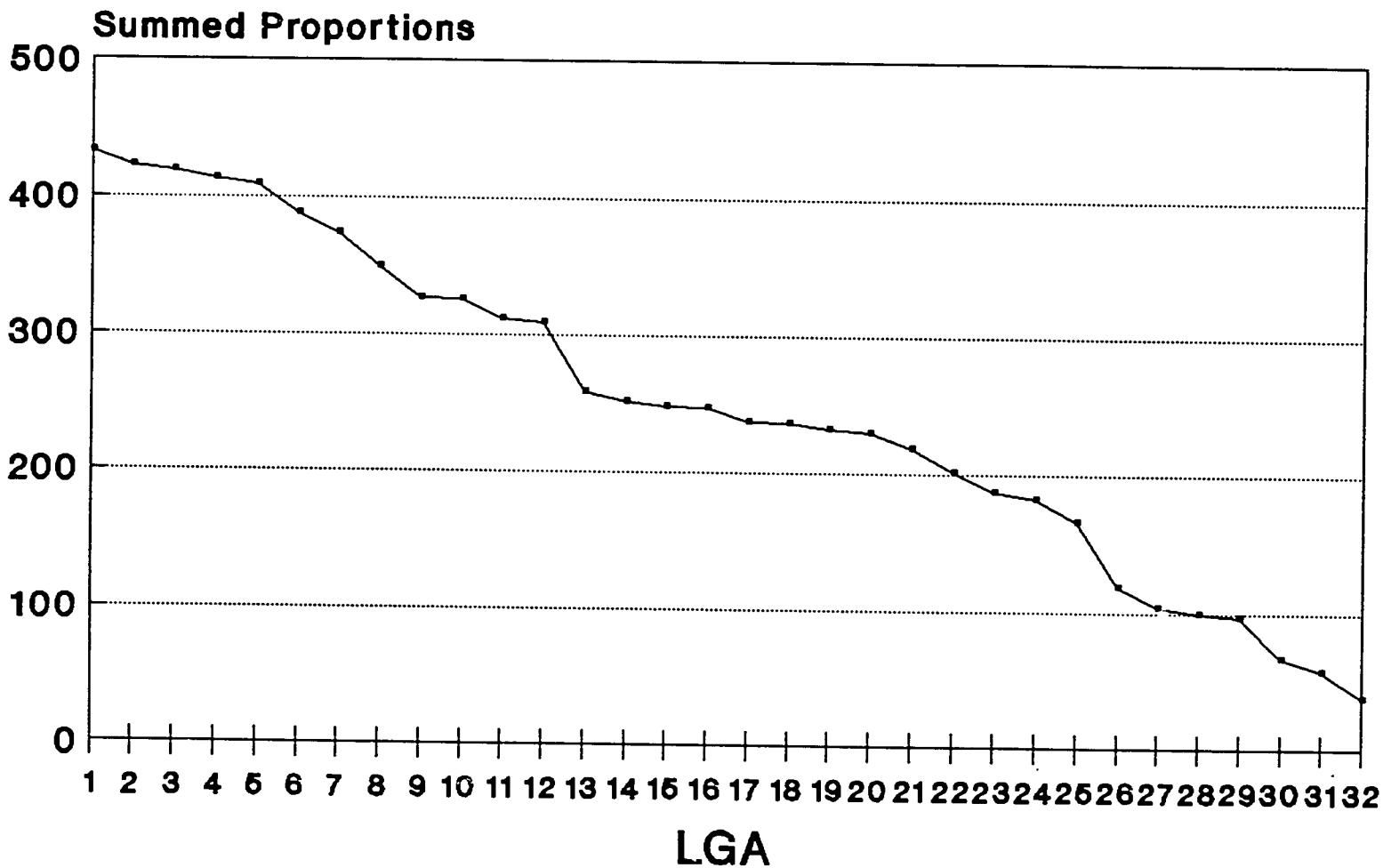


FIGURE 6
LGAs BY RANKING OF SOCIO-ECONOMIC STANDARD



DIARRHOEAL MORBIDITY AMONG YOUNG CHILDREN

FINDINGS FROM THE DEMOGRAPHIC AND HEALTH SURVEY OF SENEGAL 1986

DIARRHOEAL MORBIDITY AMONG YOUNG CHILDREN FINDINGS FROM THE DEMOGRAPHIC AND HEALTH SURVEY OF SENEGAL 1986

El-Hadji Malick Diamé
Salif Ndiaye
Pauline Airey

INTRODUCTION

SENEGAL - THE COUNTRY AND PEOPLE

Geography and Economy

Senegal is situated on the west coast of the African continent. The terrain is largely flat and monotonous, except in the south-east where there is some higher ground. The country has several large rivers and is characterised by a tropical climate with two distinct alternating seasons. The length of the rainy season varies depending on the region and ranges from five months in the south to three months in the north and is between June and October. The northern part of the country is part of the Sahelian zone, an arid region typified by poor soils except in the floodplain of the Senegal river. The south and east parts of the country (formerly Casamance and Senegal Orientale) are wetter and forested. The climatic disparities are a significant means of distinguishing between the North, Central and South-east zones of the country.

The Senegalese economy is largely agrarian. The main commercial crops are maize, rice, cotton, sugar-cane and, most important of all, peanuts. Livestock and fishing are also important economic activities. The persistent cycle of drought in recent years has badly affected the rural economy. An expanding industrial sector now contributes around 25 percent of GNP, and tourism is making a rapidly increasing contribution to the economy.

The standard of living is quite high in Dakar and in other urban centres, but there is a gross disparity between urban and rural areas in this respect.

Population and Demographic Trends

At the time of the study the population was estimated to be around 6,700,000 inhabitants. The population is essentially rural with at least 60 percent of people living outside "communes." The urban population is characterised by rapid growth (around 5 percent per annum) partly as the result of extensive migration from the rural areas. The population is very unevenly distributed throughout the country; the density varies between 6 persons per km^2 in Tambacounda and 2,338 persons per km^2 in the Dakar region.

The percentage receiving schooling (in the French language school system) is of the order of 40 percent. However, there are dramatic differentials both between urban and rural areas and between males and females. In Dakar approximately 70 percent have received at least some primary education.

The majority of the population are followers of Islam. Marriage is almost universal and is perceived as a religious and moral duty. Children are traditionally perceived as the gift of God and should be desired in the greatest possible numbers. The fertility rate is high and follows a pattern which corresponds closely to the pattern of "natural fertility." The rate of population growth is around 3 percent and is essentially attributable to a high and stable fertility rate together with a high but declining mortality rate. The Total Fertility Rate calculated from the Senegal Demographic and Health Survey is 6.6 and the completed family size is 7.2 (EDS, 1988). The 1978 Senegal Fertility Survey estimated a TFR of 7.1 and a completed family size (women aged 45+) of 7.2 (SFS, 1981).

All recent studies confirm that mortality is declining at all ages among the population of Senegal. The crude death rate has declined from 26 in 1960 to around 18 in the 1980's. The infant death rate has fallen from 120 in 1971-5 to 96 in 1976-80 and to 86 in 1981-5 (EDS, 1988). The success of measures to combat infectious

and parasitic diseases among children, including vaccination campaigns, chemo-prophylaxis and oral rehydration, together with improvements in hygiene and public health, have played an important role in the reduction of childhood mortality.

The prevailing public health policies in Senegal are targeted towards alleviating the health problems of the most vulnerable sectors of the population, primarily those in rural areas. The stress is on preventive and primary health care.

Senegal is characterised by an unusual pattern of infant and childhood mortality. The risk of dying between ages 1 and 4 is greater than the risk of death between birth and one year. This relationship persists even though both infant ($_1q_0$) and childhood ($_4q_1$) death rates have been declining in recent years (see Table 1). This pattern seems to be less pronounced among the urban population and among the higher socio-economic groups.

Cantrelle (1986) has observed that a large proportion of the child deaths take place during the rainy season, and he has identified measles, diarrhoea and malaria as being the most common causes of death among young children. He suggests that factors contributing to these high levels of child mortality include weaning practices, inappropriate maternal care, and poor nutrition, plus the greater exposure to disease vectors experienced by small children.

Several sources indicate that the principal causes of death among children less than five years old are diarrhoea, malaria, measles, tetanus and whooping cough. A recent study of morbidity and mortality among young children living in the Sine-Saloum region has also identified diarrhoea as being the most important cause of death among children. Diarrhoea alone was responsible for 25 percent of deaths among infants aged less than one year (SSFHS, 1984). Forty percent of children aged less than 6 years old were stated to have suffered from diarrhoea during the two weeks preceding the survey.

THE DEMOGRAPHIC AND HEALTH SURVEY IN SENEGAL

This study utilises data from the Enquête Démographique et de Santé (EDS Senegal) which was carried out in Senegal in 1986 as part of the international programme of Demographic and Health Surveys(DHS). The EDS Senegal was undertaken by the Division des Enquêtes et de la Démographie of the Direction de la Statistique (Ministère de l'Economie et des Finances) with technical and financial support from the Institute for Resource Development/Macro Systems Inc.

The EDS Senegal comprised a national self-weighting sample of 4415 women in the reproductive age span. Children born to this sample of women during the five years preceding the start of the survey, i.e., from 1st April 1981 to the date of survey (April to July 1986) are the subject of this paper.

OBJECTIVES OF THIS STUDY

The EDS Senegal offers the first opportunity to examine the patterns and levels of morbidity among young children on a national scale. We have chosen to focus attention on one of the most important causes of childhood morbidity, namely diarrhoea.

Mothers were asked if each of their children, under five at the time of the survey, had suffered from diarrhoea during the previous two weeks. If the child had been ill, they were then asked whether the diarrhoea had been treated, and if so, by what means. Our study examines the patterns and levels of diarrhoeal morbidity in the context of social, environmental and geographical factors.

The EDS Senegal presents a valuable source of baseline data against which to evaluate future programmes aimed at combating diarrhoeal disease, and may offer an opportunity to assess proposed measures and resource targets.

DATA

The data on diarrhoeal morbidity are derived from a sequence of three questions. Women with children under five were asked the question "Est-ce que (nom) a eu la diarrhée au cours des 2 dernières semaines?" If the mother responded "yes" then she was asked "Avez-vous fait vous ou quelqu'un d'autre quelque chose pour traiter la diarrhée?" If she said "yes" then the interviewer was instructed to establish what had been done to treat the diarrhoea.

The main difficulty in dealing with these data is the unsatisfactory reference period. Without a question to establish whether a child has been ill in the past 24 hours (as proposed by the DHS Core Questionnaire) it is impossible to establish a point prevalence estimate of the level of diarrhoeal morbidity. Attempts to estimate prevalence from the 2-week reference period are invalid since no information was obtained on either the number of episodes of diarrhoea which the child had suffered during the last two weeks or the duration of episodes. A further, but probably trivial, source of bias is that there is no information available about the health status of children who have died during the reference period.

The only measure which can be constructed from the available data is the percentage of children living at the time of the survey who are stated to have had at least one episode of diarrhoea during the last two weeks. This measure is subsequently referred to as "the percentage of children with diarrhoea." To make comparisons of the level of diarrhoeal morbidity between different groups in the population it is necessary to assume that the number and duration of episodes experienced by the average child is the same in each population subgroup.

The children were not examined and mothers were not given a definition of "la diarrhée" before they were asked these questions. In the absence of clinical information and precise diagnosis we must be aware that these questions measure the mother's perception of her child's health, rather than morbidity according to a clinical definition. The perception of illness is unlikely to remain constant across social groups and this fact will be reflected in the data. These perceptual differences may blur socio-economic differentials in the proportion of children sick. The perception of ill-health is likely to be confounded with precisely those social characteristics, such as education and income, which may be most powerful as explanatory factors for differentials in the level of morbidity.

Although they have limitations these questions on diarrhoea which have been used in the EDS Senegal are comparable to questions which have been posed in other sub-national retrospective surveys of childhood morbidity in Senegal, notably the Sine-Saloum Family Health Survey. However unsatisfactory this measure of the percentage of children with diarrhoea may be from a clinical perspective, these data truly reflect the perception of the population with respect to ill-health and the perceived need for health services.

An examination of the quality of data indicates that in general the 2-week reference period question on diarrhoeal morbidity appear to have been answered well, which supports the belief that this period is not severely affected by recall problems (Blum and Feachem, 1983). Although the sample contains 174 children for whom the response to the question "Est-ce que (nom) a eu la diarrhée au cours des 2 dernières semaines?" is "ne sait pas," many of these can be accounted for by excluding children who are not living with their mothers (see Table 2).

Our analysis is confined to children aged between 0 and 59 months who are living with their mother at the time of the survey. This produces a data set comprising 3490 children.

We are uncertain about the quality of data from the rural South-east region where the percentage of children with diarrhoea is surprisingly low compared to other rural areas. There is no apparent reason why the level of diarrhoea should be significantly lower in this area and an examination of the data with respect to several other characteristics, including the treatment of diarrhoea, together with advice from on-the-spot observers, suggests that this low level reflects an under-enumeration of sick children. This problem with the quality of data in the South and East is believed to be associated with language difficulties in the rural area. Diarrhoea might be expected to be more widespread during the rainy season, but the fieldwork was carried out in such a way that the impact of seasonality was minimised, and the disparity between the South/east region and other rural areas cannot be attributed to seasonality. The hypothesis that the low levels reported in the Rural South/east reflect

a reporting problem is borne out by a peculiar relationship between a variety of variables and diarrhoeal morbidity in this region, which runs counter to the expected relationship.

METHODOLOGY

The Case for Simplicity

In view of the unsophisticated nature of the dependent variable, namely the percentage of children with diarrhoea, and the reservations which the nature of this variable imposes on the validity of comparisons, our investigation of diarrhoeal morbidity is confined to simple exploration through the use of multi-way tabulations. We examine the level of diarrhoeal morbidity with respect to a variety of potential covariates.

Firstly, it has already been noted that there are great disparities between the standards and conditions of living in urban and rural areas of Senegal, and most of our analyses aim to take account of regional differentials. In addition this division enables us to separate the potentially unsatisfactory data from the rural South/east parts of the country.

We examine the relationship between the percentage of children with diarrhoea and characteristics of the child, such as age, sex and other demographic factors. These lead us on into an examination of the role of environmental factors and the way the child's development interacts with environmental factors, introducing different degrees of exposure to the risk of encountering contaminants and infectious agents. We endeavour to examine some of the social and economic covariates of diarrhoeal disease and to take an indirect look at the relationship with the use and availability of health services.

In order to perform these analyses effectively with the numbers of cases available, we have devised a number of new variables based on information gathered by the household component of the questionnaire, and undertaken some regrouping of the variables relating to mother and child.

Region

The country of Senegal is divided into ten administrative units. However, the size of the sample prevents analysis at this level of regional diversity and for the purposes of our study we have regrouped these administrative units into larger regions which attempt to take account of not only the geographical and ecological similarities but also of the level of development. One of the most important distinctions in the health profile of the population of Senegal is between the urban and rural sectors.

The map in Figure 1 outlines the administrative divisions of the country and the regrouped regions that we will be using in our analysis. The five constructed regions are as follows:

1. Dakar - an entirely urban area contiguous with the administrative region of Dakar incorporating the capital city and the surrounding area. This area contains 25 percent of the national population and the country's highest standard of sanitation and water is to be found in this area. More than 75 percent of houses are linked to the mains drainage system and the vast majority of the area is supplied with treated water. However there are problems with sewage disposal and drainage, notably in the unplanned settlements which have sprung up on the outskirts of the city. The health care infrastructure is well-developed with many private as well as public institutions.

2. Other Urban - this grouping includes the other regional and departmental administrative centres. These lesser urban centres have from a lower level of sanitation and water supply than that enjoyed in Dakar, but still considerably better than that of rural areas. Although the ratio of medical personnel to the population is lower than in Dakar there is adequate provision of health facilities for mothers and children.

3. Rural North - this grouping encompasses all the administrative region of St. Louis, together with the rural parts of Louga and Diorbel and includes the floodplain of the Senegal river. The main economic activities of the area are agriculture and cattle raising, and a sector of the population is seasonally nomadic.

4. Rural Central - this region is made up of the rural components of the three administrative regions of Thiès, Kaolack and Fatick. It is characterised by a number of established primary health care programmes and a relatively well-developed health infrastructure. This area is economically better off than other rural areas thanks to intensive and profitable market gardening and commercial agriculture, particularly groundnuts.

5. Rural South/east - this group incorporates the rural elements of the administrative regions of Ziguinchor, Kolda and Tambacounda. These are the areas benefiting from the highest rainfall in Senegal. Large numbers of rural development programmes have been established in this area together with an integrated primary health care programme. The women of this region have a tradition of greater participation in economic activities and are playing an important role on development initiatives.

Environmental Factors

1. Quality and availability of water

Both the quality and the quantity of the water supply can have an impact on the level of childhood diarrhoea through the media of drinking water, food preparation and both personal and household hygiene. We have devised two new variables which group the data on household water supplies in two different ways to take account of both the quantity and quality. Both the quantity and quality variables have two categories.

The quality of water is classified as treated or untreated. The category of treated water comprises running water from the public water supply, provided either to a tap within the dwelling or at a public pump. Untreated water is that which comes from wells other than tube wells (forages), usually shallow wells, and open water sources such as rivers, streams, ponds, etc.

With respect to the quantity of water the division is between interior water and exterior water supplies. The rationale underlying this division is the belief that if water is easily accessible within the compound then its availability is not limited. On the other hand, if water has to be fetched from outside then limited resources may lead to insufficiency.

2. Toilet facilities

The data have been regrouped into four categories. The first group, WC, comprises households linked to mains drainage systems, which are exclusively to be found in urban areas, mostly in Dakar. The second category, pits, represents households served by pit toilets which are emptied after use. The third group, "lost wells," is composed of abandoned wells and others types of pits. Finally, those with no toilet facilities are classified as none.

Socio-economic Factors

1. Housing type

The type of dwelling is generally accepted as a pertinent indicator of socio-economic status. Following the example of the Sine-Saloum Family Health Survey, we have cross-classified the materials of which the house is constructed in order to create a typology of socio-economic status. This is a modified version of the typology developed by the Senegalese Census Office and used with success in other analyses.

The first classification is modern where a dwelling is composed of a hard floor, concrete or tiles, walls of bricks or blocks, and a roof of concrete, tiles, slate or zinc sheeting.

The second group, traditional, has a soft floor, sand or clay. The walls may be of any material other than bricks or blocks, and the roof is usually of straw or some similar organic material.

The original classification consisted of four groups - traditional, improved traditional, semi-modern, and modern. Small numbers at the regional level have forced us to combine the semi-modern and improved traditional groups.

The third category, intermediate, comprises those houses which have both modern and traditional elements.

2. Education of parents

Many authors have demonstrated the impact of parental education, particularly the education of the mother, on child mortality, and we would expect to find a similar relationship between parental education and morbidity. Education may have an impact in many ways, for example, through the knowledge and application of rules of hygiene, feeding and weaning practices, the interpretation of symptoms and behaviour in response to childhood illness.

There is a great disparity between the availability of education (in the French language school system) between the urban and rural areas. So few rural women have attended school that little valid analysis can be performed on the basis of mother's education. In the urban areas a much larger number of women have attended school and within these areas, the regions of Dakar and Other urban, it is possible to consider the effect of education under the broad groupings of "no education," "primary" and "secondary plus."

We have also considered literacy, and have selected two categories, "can't read" and "can read," the latter including women who can read a letter or newspaper either with difficulty or easily.

The same categorisation has been applied to the education and literacy of fathers.

Child Care

1. Breastfeeding

The importance of hygienic feeding practices on the health of the child, particularly in the context of diarrhoeal disease, cannot be overemphasised. In order to examine the potential for exposure to contaminants we have classified children according to their nutritional status. This has been established using the sequence of questions on infant feeding during the 24 hours preceding the survey. We have identified three groups. Firstly, those children who are being exclusively breastfed and are receiving nothing but breast milk and water or non-nutritive liquids at the time of the survey. The second group comprises those children who are receiving both breast milk and supplementary foods, such as porridge. The third group is composed of those children who are fully weaned.

2. Contact with health services

We have considered a series of variables designed to provide information about the level of contact between the mother and child and the available health services.

a. The first variable in this series relates to ante-natal care. Although the mother's ante-natal care does not have a direct impact on the health of the child beyond the birth, the variable concerning the ante-natal visit may be a useful indicator of the quality of health care to which she has access. The data have been grouped in three categories which reflect differing levels of amenity: mothers who had no ante-natal consultation; mothers who received ante-natal care which included the provision of anti-tetanus toxoid; and mothers who consulted someone before the birth, but did not receive anti-tetanus toxoid.

b. The second variable is concerned with the possession of a health card for the child. We have retained the original distinction between mothers who say that they have a health card for the child and are able to produce it, and those who are unable to produce the card, and mothers who have no card.

c. The third variable is a simple evaluation of the child's vaccination status. Children are dichotomised on the basis of whether they have received any vaccination or none at all. This classification is based on both the documentary evidence from available health cards and on the mothers' assertion about vaccination in those cases where a health card could not be produced. If the mother says that the child has been vaccinated, we accept that it has.

RESULTS

Nationally, the proportion of children under five years of age, and living with their mothers, who had diarrhoea in the past two weeks is 39.5 percent. This very high figure is nonetheless comparable with the findings from other local studies in Senegal. The Sine-Saloum Family Health Survey reported 40.3 percent of children under six years of age as suffering from diarrhoea in the past two weeks, and similar results were found in a study by the Ministry of Health in the regions of Diorbel and ex-Casamance (Ministry of Health, 1984). Although it is possible that the level of diarrhoeal morbidity could be inflated by an exaggeration of the time frame and the inclusion of cases which would not meet the WHO definition of diarrhoea, i.e., three loose or watery stools for two consecutive days, the fact remains that diarrhoea is extremely widespread among young children in Senegal.

Regional Differentials

Significant variations may be observed in the prevalence of diarrhoea between the administrative units (Table 3a) and between the regrouped regions as defined in the earlier section entitled Data (Table 3b).

The most pronounced difference is between urban and rural areas and this feature accounts for much of the difference observed between administrative units which contain differing urban and rural proportions. Within the urban/rural classification the difference between Dakar and Other urban is relatively small. Rural South-east is distinguished by a much lower proportion of children with diarrhoea than Rural Central or Rural North, but as we have already observed this may be an artefact of the data. The figure of 36 percent is not consonant with the findings of the ex-Casamance study conducted by the Ministry of Health. The levels of diarrhoeal morbidity in the Kaolack and Fatick areas are very close to those found by the Sine-Saloum Family Health Study, which was confined to rural areas, as is the figure of 46 percent for Rural Central. The slightly higher level from the EDS Senegal may be attributed to the different age groups of the children studied.

In general the proportion of cases treated is inversely related to the proportion of children sick, with a higher proportion of treated cases in the urban areas. Despite a relatively low proportion of children sick in Rural South/east the proportion treated is also relatively low. Rural Central is distinguished by the highest proportion of cases treated (73 percent) and this is largely the contribution of Kaolack and Fatick where a successful health intervention programme has raised the proportion of cases treated to a level comparable with Dakar.

Demographic Factors

There is a strong overall relationship between the reporting of recent diarrhoea and the child's age. The impact of other demographic factors is weak in comparison.

1. Age of the child

The percentage of children with diarrhoea varies according to the age of the child, and is highest among those aged between six months and two and a half years (Figure 2). Although the absolute level of morbidity varies between the regrouped regions, this general age pattern of sickness is consistent across both the urban and rural areas (Table 4). The only important difference between the urban and rural patterns is the higher percentage of very young children with diarrhoea in the urban area compared to the rural area. In part the persistent age profile may be attributed to the changing exposure to environmental contamination which the child experiences at various stages of life.

In the first six months the child is receiving most of its nourishment from breast milk, an uncontaminated source which carries the additional benefit of conferring immunological protection. During this period the child is relatively immobile and spends much of its time sleeping and being carried about. The older child, in the crawling and toddling stages, has a much greater opportunity to encounter contamination as it explores its environment, handling interesting objects and putting them in its mouth. The introduction of supplementary foods with the reduction of breastfeeding is a further potential source of contamination as the child becomes older.

The reduction in the proportion of children sick after the second year of life is likely to reflect a selectivity effect. By this age a substantial proportion of the weaker children have already died, either of diarrhoeal disease or from one of the other major childhood diseases. Those who survive are either lucky, stronger, or more resistant to infection and one might expect them to exhibit a lower level of sickness.

2. Age and breastfeeding

The relationship between the percentage of children with diarrhoea, age and breastfeeding is demonstrated in Figure 3. This analysis was confined to children less than one year of age and excludes the very small number of children who have never been breastfed. The protective effect of exclusive breastfeeding in the first six months of life is clear, and the same pattern emerges in both urban and rural areas. Beyond the first six months of life a pronounced difference between urban and rural areas may be observed. It should be noted that exclusive breastfeeding beyond the first six months is no longer sufficient to maintain adequate growth, and the higher proportion of children sick among those exclusively breastfed possibly reflects the impact of a disadvantaged socio-economic situation. However, the feeding status of the children was determined using only a short recall period (the previous 24 hours) and we cannot exclude the possibility that exclusive breastfeeding is a response to the child's illness.

3. Age and sex

The percentage of children with diarrhoea was examined with respect to the sex of the child, the age of the mother at the birth of the child, and the birth order of the child, but, after controlling for the age of the child, these factors were found to contribute relatively little. It has been suggested, however, that the modest difference between the percentage of girls and boys with diarrhoea, which is most marked in the toddling age group (Table 5), may be a reflection of the different ways in which male and female children are treated. This is not to suggest a difference in maternal care but in attitude; boys are encouraged to be more extrovert and exploratory and to engage in activities which bring them into contact with sources of contamination, whereas girls are encouraged to stay at home and stay clean. A similar effect was found in the Sine-Saloum Family Health Survey which reported 42 percent of boys with recent diarrhoea compared to only 38 percent of girls (SSFHS, 1984).

Environmental Factors

1. Water supply and sanitation

The rather crude distinctions we have made between treated and untreated water supplies, and interior and exterior availability of water do, nonetheless, provides insights to the pattern of diarrhoeal morbidity particularly with regard to regional differentials. These findings are set out in Table 6.

As might be expected, the lowest levels of diarrhoeal morbidity are observed among those children who live in households which have interior supplies of treated water. However, interior treated water is an almost exclusively urban phenomenon. Within the Dakar region a reassuring gradient is observed in which the children of households with interior treated water have less diarrhoea than those from households with exterior supplies, and these in turn have less than the children from households with untreated exterior supplies. The same gradient is present among the Other urban group, except for the lower percentage of children with diarrhoea among the households with exterior, untreated water. However, it has been suggested that in the non-metropolitan urban areas this classification may include a high number of households with private wells,

which are properly cared for and are not in fact subject to faecal contamination. Within the rural areas the provision of treated water is very limited.

Table 7 presents an interesting comparison between the interaction of water supply and breastfeeding status, although there is no attempt to control for region. The difference in the levels of diarrhoeal morbidity between the two water supply groups is dramatic.

Table 8 sets out the percentage of children with diarrhoea according to the type of toilet facilities in the household and the region. It is immediately apparent that the beneficial effect of possession of toilet facilities is confined to the urban areas. Within the Dakar and Other urban groups there is little difference in the level of diarrhoeal morbidity within the categories; the children of households with flush toilets are least prone to diarrhoea and, no doubt, most advantaged in other respects as well. There is a major difference between those groups with any facilities and those with none. Clearly urban households without any provision of toilet facilities are among the most socially and economically disadvantaged.

No significant difference emerges between the three classifications of toilet facilities in the rural areas.

Whether or not the apparently beneficial effect of belonging to a household with no toilet facilities in the South/east region is an accurate reflection of reality, or an aspect of the quality of data from this region, cannot be determined.

One factor which may be affecting these findings is the issue of the differential perception of ill-health by different social groups of mothers. It has been proposed that those living in rural areas in households which are not provided with any form of toilet facilities may be among the most traditional e'ements of the population and possess a less acute perception of ill-health in this context.

The interaction between water supply and toilet facilities is explored in Table 9, but produces no conclusive evidence. The remarkable feature is the lack of distinguishing factors in the rural areas.

Socio-economic Factors

The type of housing in which families live tends to be a reliable indicator of socio-economic status, and may itself have a significant impact upon health status.

The results of the analysis by housing type and region are displayed in Table 10. The only two powerful effects which can be observed are the much higher percentage of children with diarrhoea among those living in traditional houses in Other urban areas and the benefits apparently conferred by residence in a modern house in Dakar.

The profile for the Rural Central region may be compared with the findings of the Sine-Saloum Family Health Survey which are as follows:

Percentage of children under 6 years old with diarrhoea during the past two weeks by housing type:

	Percent
Traditional	36.3
Improved traditional	42.5
Intermediate	42.2
Semi-modern	41.4
Modern	33.6

1. Parental education

The importance of maternal education on infant and child welfare is frequently emphasised. Amongst others Feachem (1984) has demonstrated the positive effect of education in personal and domestic hygiene in the battle against diarrhoeal disease. An examination of the relationship between maternal education and literacy and the percentage of children with diarrhoea showed that they had a far greater positive impact in the urban areas than in rural areas (Tables 11 and 12). In interpreting these data it must be borne in mind, however, that the percentage of children with mothers who are literate is low, and in rural areas is negligible. There can be few rural communities in which the children of educated women are segregated, in terms of play, schooling or neighbourhood, from those of uneducated women, and children who play together tend to get sick together.

The impact of the father's literacy is significant in the urban areas but apparently non-existent in rural areas. The interaction between the literacy of both parents is examined in Table 11b. The effect of a literate father in urban areas is only positive if the mother is illiterate, whereas in the rural areas the effect of father's literacy on mother's illiteracy is very small and in fact negative. The only category which is sharply differentiated in the rural areas is the group in which both mother and father are literate.

Health Care and Use of Services

The percentage of children with diarrhoea, controlling for region, is considered in relation to the type of ante-natal care (corresponding to the index child not the most recent birth) and the results are set out in Table 13. The effect of an ante-natal consultation during which the mother received an anti-tetanus injection is generally positive, but the relationship is weak in the rural areas. The most marked effect is observed in the urban areas, particularly among the Other urban group, where there is a pronounced gradient between the three categories of ante-natal care. As with several other potentially explanatory factors, the differentials in the Rural Central region are negligible.

Figure 4 shows the percentage of children with diarrhoea by age and urban/rural residence according to vaccination status. There is, of course, no causal relationship between vaccination and diarrhoea, but vaccination status may be construed as a useful indication of the availability and use of health services. We may assume that children resident in urban areas all have access to primary health care facilities which will include a vaccination programme. Thus, whether or not the child has been vaccinated is an indicator of whether or not these health services are being used.

In the urban area we observe significant differences in the level of diarrhoeal morbidity for children aged 6 to 27 months according to whether or not they have ever been vaccinated. This may be interpreted as suggesting that children in these age groups in urban areas who have never received any vaccination are representative of a socially disadvantaged minority. This differential between the vaccinated and never-vaccinated children is not repeated in the rural areas, but we are unable to make any inferences about vaccination as an indicator of the availability of health services in rural areas.

It will be observed that among children aged less than six months in the urban areas and children aged less than twelve months in the rural areas, the level of diarrhoeal morbidity is higher among those who have been vaccinated. One possible explanation of this phenomenon is that a child may only be taken to a health care facility if and when it is sick, and not as part of a preventive care programme. In these circumstances medical personnel may take the opportunity of vaccinating a child at the same time as it is treated for the presenting sickness. In this way, there may be a causal relationship between diarrhoeal disease and vaccination, in that illness leads to vaccination.

A similar effect is observed in Table 14 where the percentage of children with diarrhoea is considered in relation to the possession of a health card. The possession of health cards has been shown to be strongly related to age. The possession of a health card in the early months of life (up to 12 months in urban areas and up to 18 months in rural areas) seems to be associated with a higher level of diarrhoeal morbidity. Among the older children the pattern is reversed.

CONCLUSION

These data from the EDS Senegal confirm that diarrhoea among young children is a nation-wide problem. Even among the most privileged social groups a very high percentage of children are reported as suffering from recent diarrhoea.

Diarrhoea has been identified as one of the leading causes of death among young children, and programmes need to focus on a reduction in the levels of infection as well as the treatment of diarrhoea. Although we have not had time to make a detailed examination of treatment practices as part of this study, a superficial examination of the data on treatment indicates that around 75 percent of children were treated for their recent bout of diarrhoea. A very small percentage received ORT, but a great many received some sort of pharmaceutical product, either "Ganidan" or some type of antibiotics. However, the majority of cases of diarrhoeal disease in Senegal are likely to be viral and so these treatments are ineffective. Unfortunately, if mothers believe these treatments to be effective they will be less likely to give the child other types of treatment, such as ORT or effective home remedies, that would at least prevent dehydration.

We have discovered no conclusive relationship between diarrhoeal morbidity and any one socio-economic or environmental factor. Perhaps our most significant finding is that there are no discriminant factors operating in the rural areas. The most powerful explanatory factors for variation in the level of diarrhoeal morbidity are the age of the child and urban residence. These covariates encompass a great many different elements, ranging from the attitudes of mothers to the availability of clean water, few of which are easily accessible to interventions. This brings us back to a reiteration of the fundamental impact of basic personal and domestic hygiene, particularly in the preparation of children's food and drink, and the importance of conveying these ideas to mothers.

It is notable that the smallest effects of social and economic indicators are to be observed in the Rural Central region. This may be connected to the fact that this region has the most extensive and well-established primary health care programme based on village health huts. Although in the long run, disease must be reduced most effectively through improving economic conditions leading to improved levels of education, nutrition and sanitation, rapid improvements in the state of young children's health may depend upon the extension of primary health care programmes in the rural areas.

REFERENCES

Blum, D. and R.G. Feacham (1983) "Measuring the health impact of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: problems of methodology," International Journal of Epidemiology, 12. 357-365.

Cantrelle, P. et al. (1986) "The profile of mortality and its determinants in Senegal 1960-1980," Determinants of Mortality Change and Differentials in Developing Countries. New York: United Nations.

EDS Senegal (1988) Enquête Démographique et de Santé au Sénégal 1986. Republique du Senegal. Dakar.

Feacham, R. (1984) Bulletin of the World Health Organisation. 62(3);437. Geneva.

Senegal Ministry of Health (1984) Enquête Alimentaire et Nutritionelle dans le Département de Bignona.

SFS (1981) Enquête Sénégalaise de la Fecondité, 1978. Rapport Nationale d'Analyse, Vols. I & II. Direction de la Statistique, Dakar.

SSFHS (1984) Enquête sur la Santé Familiale dans la Région du Sine-Saloum 1982-3. Direction de la Statistique, Dakar, et Centre de Contrôle des Maladies d'Atlanta.

Table 1 Infant and childhood mortality indices (both sexes; per thousand)

	1q0	4q1	5q0
1971-75	120.3	189.5	287.0
1976-80	96.5	154.8	236.3
1981-86	86.4	114.3	190.8
Urban	69.8	70.6	135.4
Rural	102.3	164.1	249.6

Source: EDS, 1988; SFS, 1981

Table 2 Number of children classified as "ne sait pas" in response to "Est-ce que (nom) a eu la diarrhée au cours des 2 dernières semaines?" by ruban/rural residence and living with mother

Living with mother	Urban	Rural	Total
Yes	12	20	32
No	72	70	142
Total	84	90	174

Table 3a The proportion of children with diarrhoea by administrative unit

Administrative unit	Total children	% with diarrhoea
Dakar	745	31.8
Saint-Louis	313	39.3
Louga	267	43.4
Diorbel	281	47.3
Sub-total	861	43.2
Kaolack	504	44.0
Fatick	247	43.3
Thiès	467	44.1
Sub-total	1218	43.9
Zinguinchor	145	30.3
Kolda	328	35.1
Tambacounda	193	39.9
Sub-total	666	35.4
Total	3490	39.5

Table 3b The percentage of children with diarrhoea by regrouped region and residence

Administrative unit	Total children	% with diarrhoea
Dakar	745	31.8
Other urban	471	33.5
Total urban	1216	32.5
Rural North	718	44.6
Rural Central	1029	46.3
Rural South/east	527	35.9
Total rural	2274	43.3

Table 4 Percentage of children with diarrhoea by age group and region

	Age in months						
Region	0-5	6-11	12-17	18-23	24-29	30-35	36+
Dakar	39.7	53.1	41.5	29.5	37.1	25.8	13.0
Other urban	46.2	49.3	44.2	49.0	41.2	33.3	13.5
Urban total	42.7	51.5	42.4	49.3	38.8	27.8	13.2
Rural North	30.0	54.7	60.7	51.9	59.6	53.2	31.7
Rural Central	43.5	60.6	57.5	65.0	53.7	45.5	30.6
Rural South/east	32.4	56.7	40.9	39.0	42.9	23.5	27.5
Rural total	36.7	58.0	54.9	56.9	53.3	43.3	30.0

Table 5 Percentage of children with diarrhoea by age group and sex

	Age in months						
Sex of child	**0-5**	**6-11**	**12-17**	**18-23**	**24-29**	**30-35**	**36+**
Boys	38.2	56.3	53.7	55.0	50.6	37.7	26.7
Girls	38.7	54.7	48.5	52.9	46.0	36.0	24.8

Table 6 Percentage of children with diarrhoea by water supply and region

	Water supply			
	Interior		Exterior	
Region	**Treated**	**Untreated**	**Treated**	**Untreated**
Dakar	24.5	**	36.2	38.1
Other urban	27.0	36.5	39.9	27.5
Rural north	**	**	45.8	44.6
Rural central	**	**	41.2	46.7
Rural south	none	34.6	**	36.3
All urban	25.4	36.0	37.3	30.6
All rural	**	32.6	42.5	43.7

** fewer than 20 cases

Table 7 Percentage of children with diarrhoea by feeding status and household water supply

	Water supply	
Feeding status	**Interior**	**Exterior**
Breastmilk with non-nutritive liquids	27.1	40.1
Breastmilk with supplements	42.7	56.9
Weaned	23.0	35.0

Table 8 Percentage of children with diarrhoea by toilet facilities and region

	Type of toilets			
Region	**WC**	**Pits**	**"Lost wells"**	**None**
Dakar	21.5	33.2	28.8	40.2
Other urban	21.2	22.7	33.0	48.9
Rural north	none	44.4	44.1	44.7
Rural central	none	48.1	47.9	45.4
Rural south	none	**	37.8	33.8
All urban	21.4	33.3	32.0	43.0
All rural	none	45.9	43.4	43.1

** fewer than 20 cases

Table 9 Percentage of children with diarrhoea by toilet facilities and region

	Water supply			
Type of toilets	**Interior**	**Exterior**	**Treated**	**Untreated**
Urban				
WC	22.6	**	21.5	none
Pits	26.8	37.5	33.1	35.9
"Lost wells"	32.6	31.7	33.8	28.2
None	**	42.1	42.0	**
Rural				
Pits	**	45.9	41.2	53.5
"Lost wells"	39.4	43.9	50.0	42.8
None	27.6	43.4	41.0	43.2

** fewer than 20 cases

Table 10 Percentage of children with diarrhoea by type of housing and region

	Type of housing		
Region	**Modern**	**Intermediate**	**Traditional**
Dakar	30.1	40.5	**
Other urban	32.9	31.6	48.3
Rural north	42.6	40.7	49.0
Rural central	43.8	43.6	45.5
Rural south	**	37.0	35.1
All urban	31.1	37.6	45.2
All rural	42.9	43.7	43.2

** fewer than 20 cases

Table 11a Percentage of children with diarrhoea by parental literacy and residence

Literacy	Urban	Rural
Mother reads	24.9	39.7
Mother can't read	37.0	43.4
% children whose mother can read	37.3	3.4
Father reads	28.8	43.5
Father can't read	37.0	43.3
% children whose father can read	55.1	12.5

Table 11b Percentage of children with diarrhoea by literacy of both parents and residence

	Urban		Rural	
Literacy	Mother reads	Can't read	Mother reads	Can't read
Father reads	25.1	32.4	32.0	45.0
Father can't read	24.4	40.5	45.5	43.2

Table 12 Percentage of children with diarrhoea by maternal education and residence

	Education		
Residence	**None**	**Primary**	**Secondary+**
Urban	35.6	32.0	26.0
Percent children with mothers in this category	59.6	26.0	14.4
Rural	43.3	43.2	45.5
Percent children with mothers in this category	94.6	4.9	0.5

Table 13 Percentage of children with diarrhoea by mother's antenatal care and region

	Antenatal care		
Region	**Consultation with anti-tetanus**	**Consultation without anti-tetanus**	**No Consultation**
Dakar	30.1	34.3	**
Other urban	29.2	36.3	45.8
Rural north	41.6	53.1	42.6
Rural central	45.2	44.4	48.6
Rural south	32.7	37.9	36.1
All urban	30.0	35.1	42.9
All rural	41.2	45.0	43.2

** fewer than 20 cases

Table 14 Percentage of children with diarrhoea by age, health card and residence

	Age in months						
Health card	**0-5**	**6-11**	**12-17**	**18-23**	**24-29**	**30-35**	**36+**
Urban							
Yes - seen	47.2	44.2	44.6	43.5	37.5	29.2	14.8
Yes - not seen	54.2	63.6	29.4	52.8	35.6	24.4	8.8
No	34.0	59.0	58.8	65.2	50.0	30.8	19.5
Rural							
Yes - seen	30.8	46.4	63.3	50.0	53.8	47.8	39.3
Yes - not seen	36.7	71.9	52.1	54.8	54.8	33.3	22.7
No	37.0	57.4	53.6	59.2	53.2	45.8	30.9

Table 15 Percentage of children with diarrhoea by selected characteristics

Characteristics	Percent children with diarrhoea	N
Age (months)		
0- 5	38.5	369
6-11	55.5	436
12-17	51.2	418
18-23	53.9	360
24-29	48.3	348
30-35	36.9	306
36-41	38.7	362
42-47	27.4	303
48-53	21.3	359
54-59	19.1	236
Sex		
Male	40.2	1763
Female	38.8	1727
Water supply		
Interior	28.8	629
Exterior	41.9	2861
Treated	34.2	1282
Untreated	42.6	2208
Toilets		
WC	21.4	182
Pits	35.2	765
"Lost wells"	40.7	947
None	43.0	1596
Housing		
Modern	33.9	1305
Intermediate	42.1	762
Traditional	43.3	1415
Mother's literacy		
Reads	27.7	376
Can't read	39.4	3253
Father's literacy		
Reads	33.2	955
Can't read	41.9	2535
Mother's education		
None	41.4	2877
Primary	34.9	427
Secondary plus	22.0	186

Table 15 (continued)

Characteristics	Percent children with diarrhoea	N
Antenatal care		
With anti-tetanus	34.4	1116
No anti-tetanus	40.7	1178
None	43.1	1196

Republic of Senegal

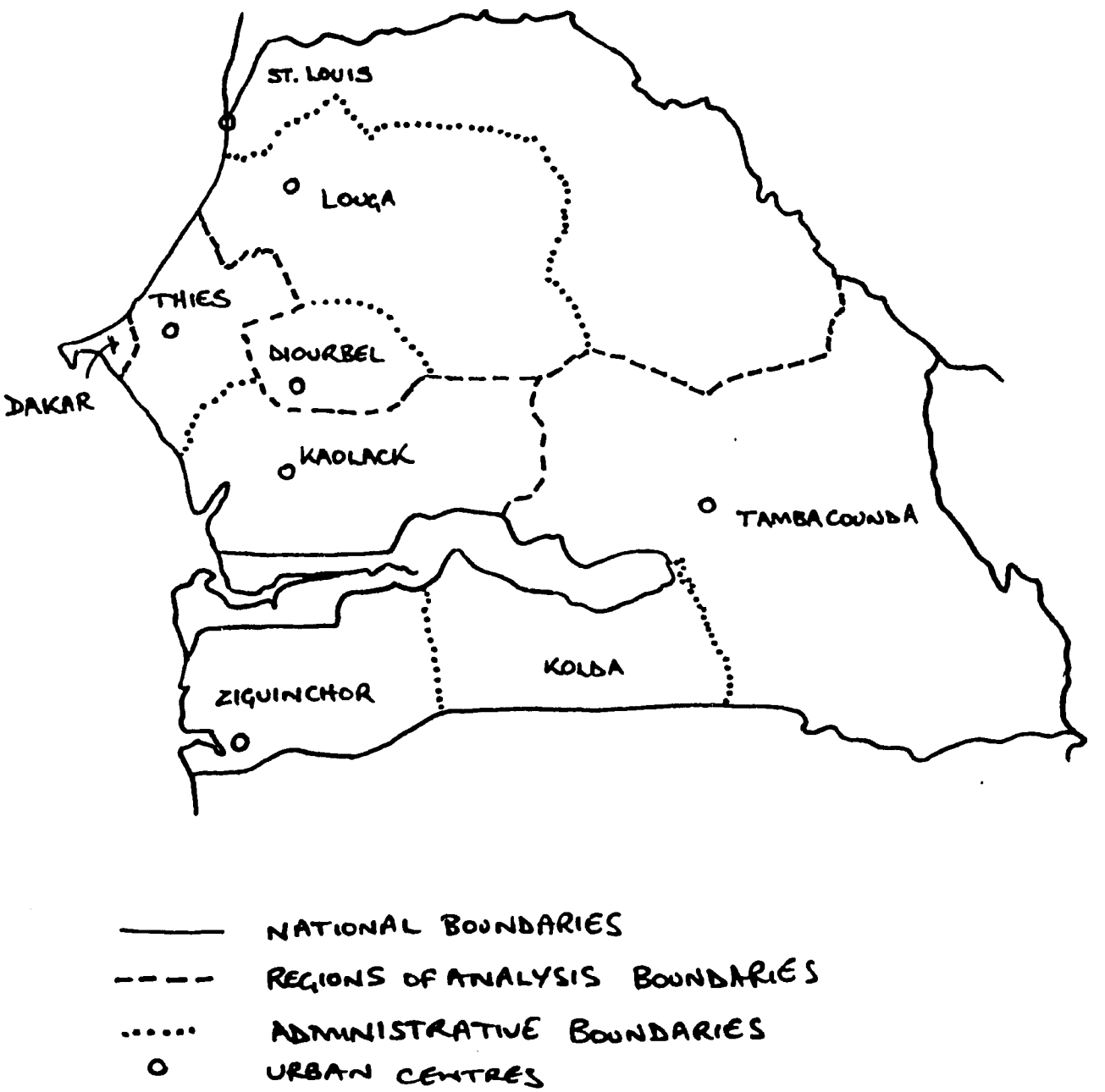
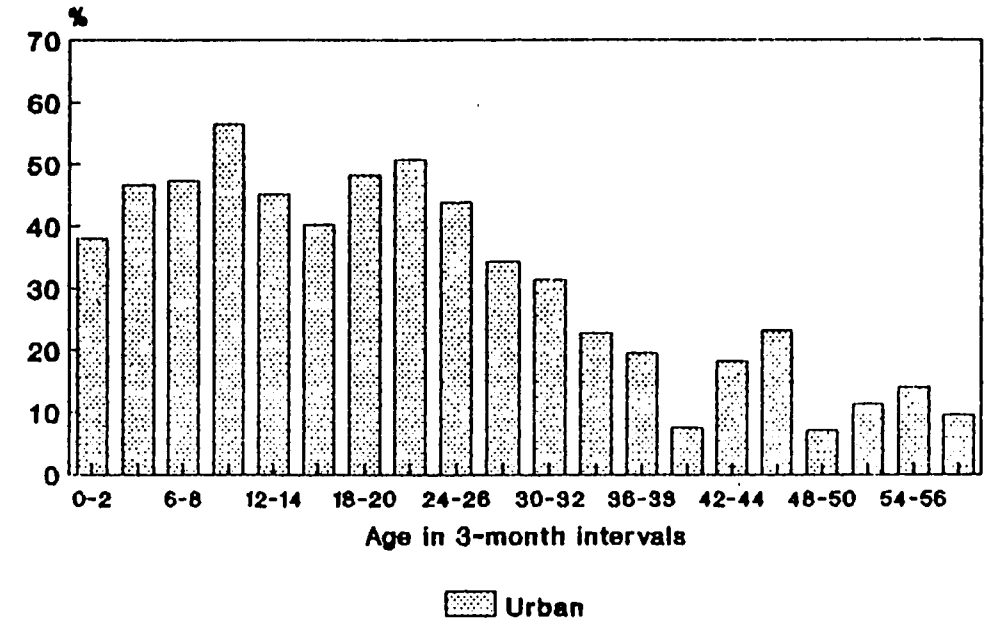
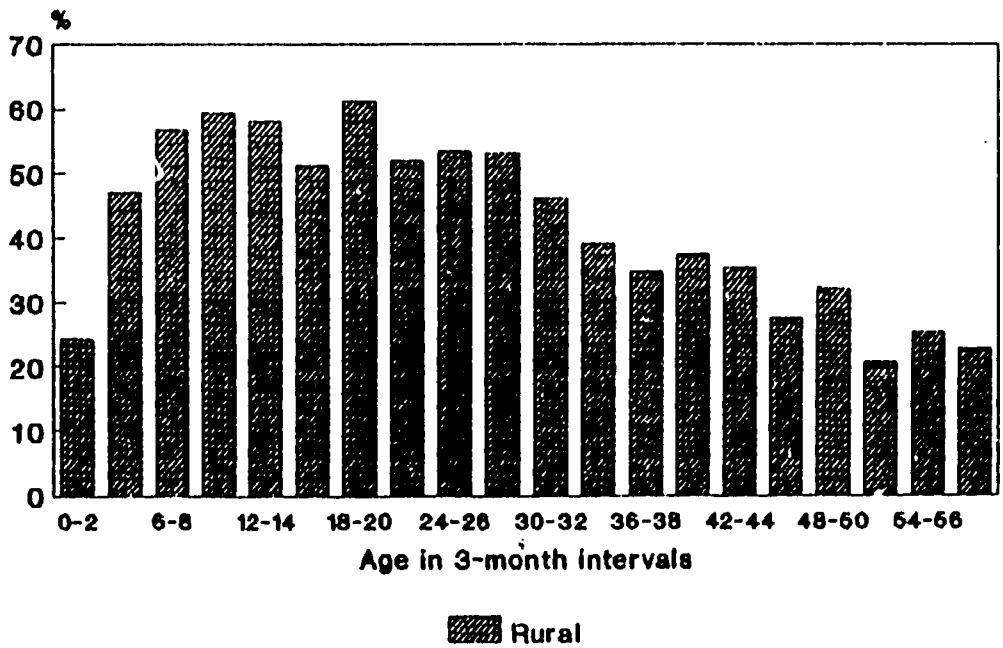


Figure 1

Percentage of children with diarrhoea by age of child and residence

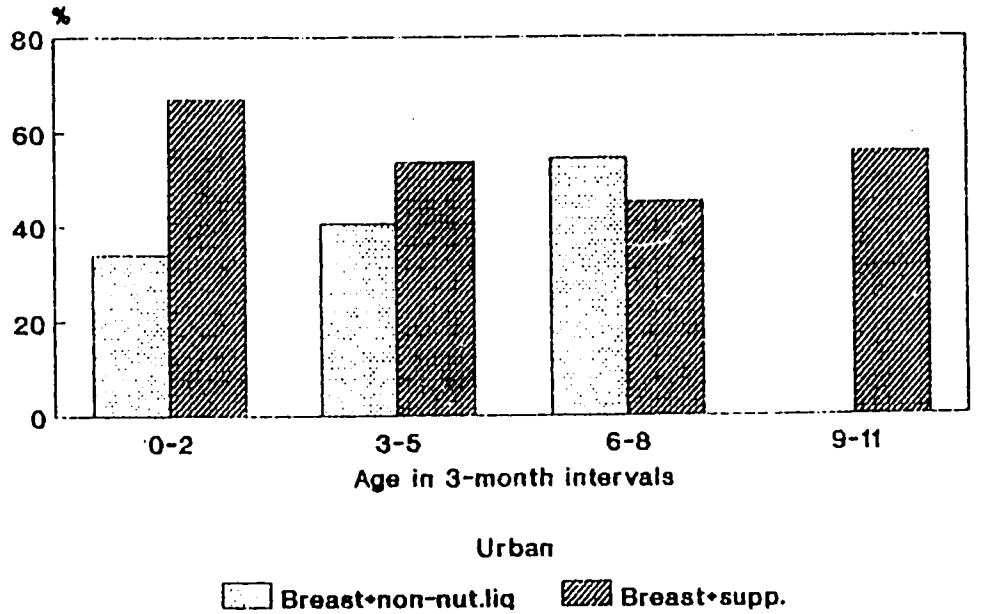


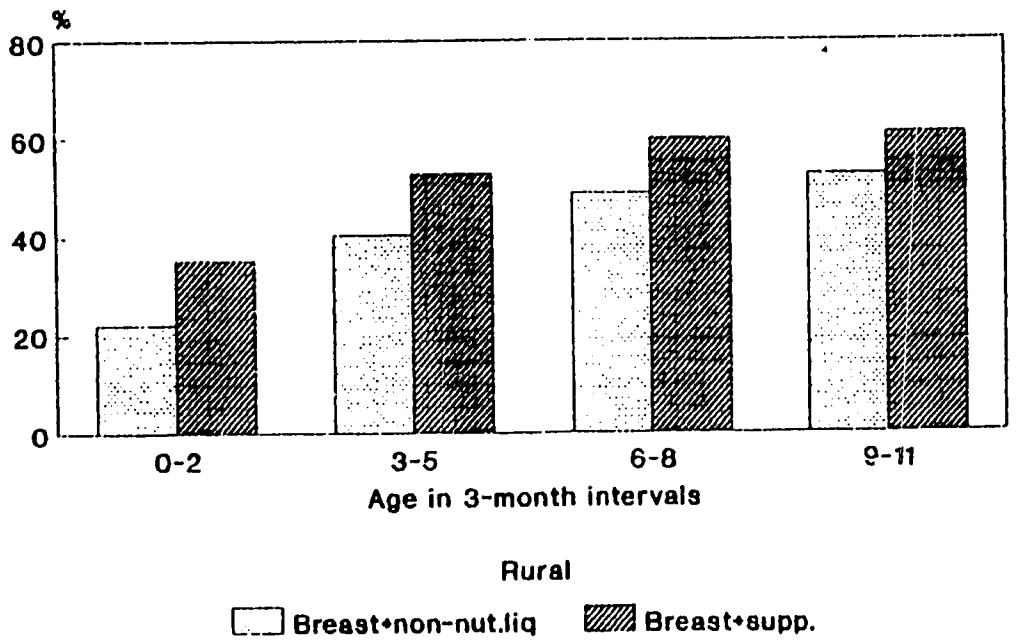


Senegal EDS

Figure 2

Percentage of children with diarrhoea by age, feeding status and residence

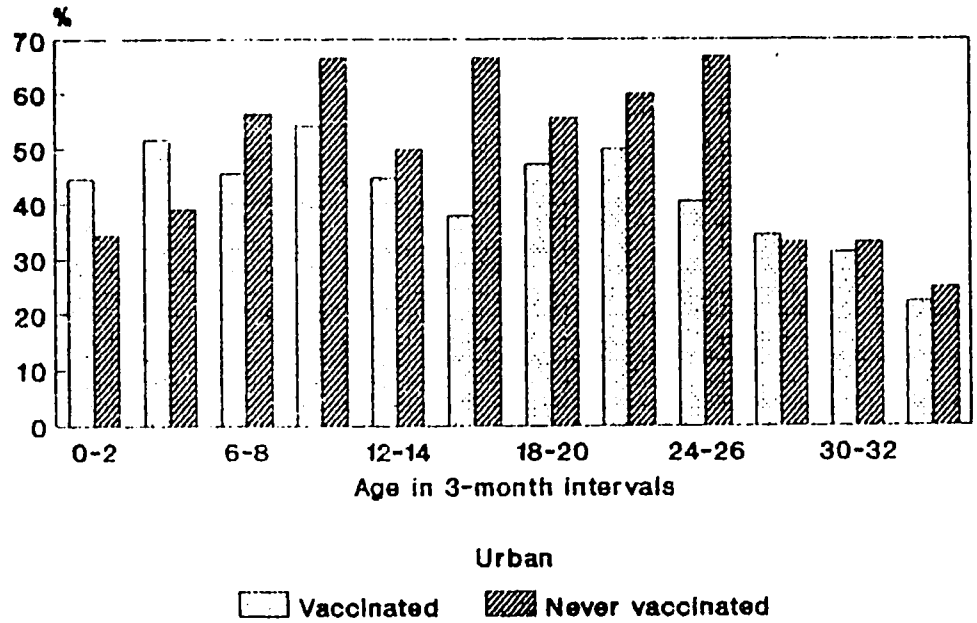


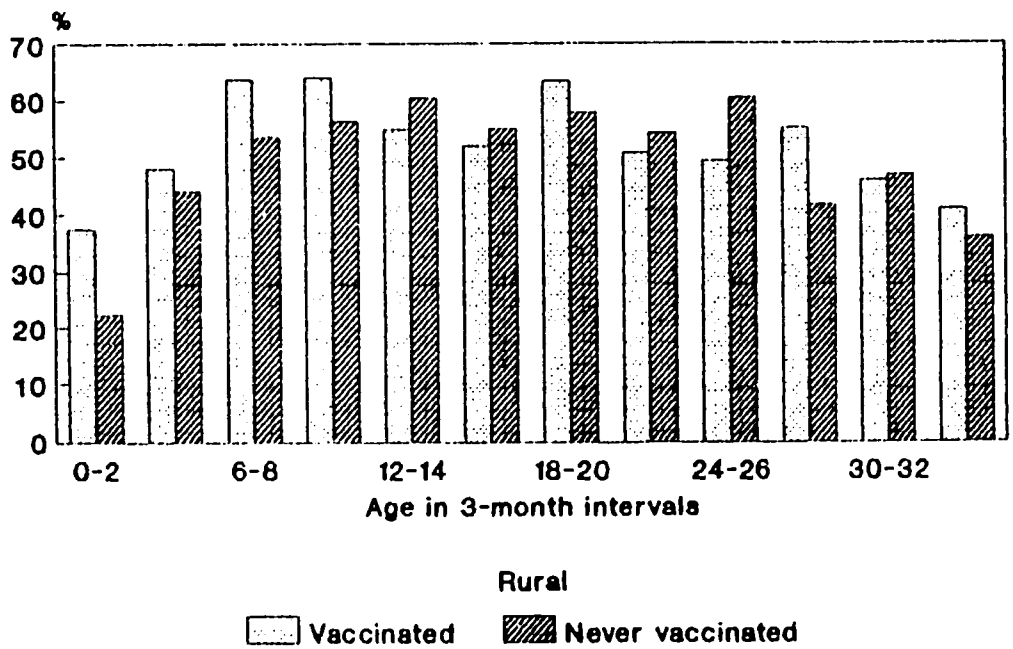


Senegal EDS

Figure 3

Percentage of children with diarrhoea by vaccination status and residence





Senegal EDS

Figure 4

ETUDE DES EFFETS DE L'ALLAITEMENT SUR LA MORBIDITE DIARRHEIQUE, L'ETAT NUTRITIONNEL ET LA MORTALITE DES ENFANTS AU MALI

12ex

Etude des Effets de l'Allaitement sur la Morbidité Diarrheique, l'Etat Nutritionnel et la Mortalité des Enfants au Mali

Baba Traoré
Mamadou Traoré
Oona Campbell

REMERCIEMENT

Nous remercions le Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales de la République du Mali, la Direction du Centre d'Etudes et de Recherches sur la Population pour le Devéloppement et L'IRD/Westinghouse, qui par leurs efforts conjugués ont permis d'initier et de conduire à bien cette inestimable enquête. Nos remerciements vont également à la London School of Hygiene and Tropical Medicine qui a bien voulu organiser ce séminaire en mobilisant toutes les ressources aussi bien humaines que matérielles nécéssaires. Nous remercions tout le staff de l'école et du séminaire pour leur constante disponibilité. Nos remerciements vont plus spécialement au Dr. Allan Hill pour sa volonté, sa sympathie et sa maîtrise tout au long de ce séminaire et à Mme Evelyn Dodd pour la qualité de l'organisation administrative. Nous remercions enfin Mr Mohamed Naguib, Mme Judith Rattenbury et Mr Greg Fegan pour leur appui constant en informatique.

OBJECTIF

Un des objectifs prioritaires de la politique sanitaire des pays en voie de développement est d'augmenter les chances de survie de l'enfant. La promotion de l'allaitement maternel est un des aspects fondamentaux de la stratégie préconisée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'United Nations Childrens Funds (UNICEF) pour assurer la survie des enfants (Cash et al., 1987). C'est en 1971, que le treizième congrès international de pédiatrie reuni à Vienne, a mis un accent particulier sur la nécéssité d'entreprendre des études détaillées sur l'allaitement dans différents pays (WHO, 1985). Mais très peu d'études ont jusque là été menées en Afrique au niveau national dans ce domaine. Les études qui y ont été effectuées ont en général porté sur des échantillons réduits ne permettant pas d'analyses sophistiqueés. Au cours de l'Enquête Démographique et de Santé (EDS), des données ont été collectées sur l'état de survie, l'incidence et la durée de l'allaitement de tous les enfants de moins de 5 ans, l'association d'aliments supplémentaires et la fréquence de l'allaitement chez les enfants en train d'allaiter. Des données supplémentaires ont été collectées non seulement sur les caractéristiques socio-démographiques des mères et de leur environnement mais aussi sur l'état nutritionnel et la morbidité chez les enfants survivants.

L'objectif de cette étude est de faire:

- une description assez détaillée de l'allaitement tel qu'il est pratiqué au Mali;
- une analyse des effets des facteurs socio-économiques et sanitaires tels que le milieu de résidence, le niveau d'instruction, l'approvisionnement en eau, l'assainissement, sur les maladies diarrhéiques.
- une analyse des associations possibles entre l'allaitement maternel et l'état nutritionnel,la mortalité et les facteurs ci dessus cités.

PRESENTATION DU PAYS

Le Mali, situé au coeur de l'Afrique occidentale couvre une superficie de 1.241.138 km2. Il est limité au nord par l'Algerie, à l'ouest par la Mauritanie et le Sénégal, au sud par la Guinnée, la Côte-d'ivoire et le Burkina-faso, à l'est par le Niger. Comme dans la plupart des pays voisins, au Mali l'année est divisée en deux grandes saisons: une saison sèche de novembre à juin et une saison pluvieuse de juillet à octobre. Le caractère des pluies détermine la physionomie de la vegetation et les trois principales zones climatiques: la zone soudannienne au sud, dominée par la forêt claire, où les précipitations varient de 750mm à 1300mm par an, la

zone sahélienne au centre, où les précipitations sont inférieures à 750mm par an, la vegetation y est constitué par des arbustes, enfin la zone saharienne au nord, où les pluies sont rares et la végétation presque inexistante. Pays enclavé aux ressources limitées, le Mali lutte inexorablement depuis 1971 contre la sècheresse et maintenant contre l'invasion accridienne. Pourtant l'économie malienne repose essentiellement sur l'agriculture, l'élevage et la pêche. La satisfaction des besoins essentiels de la population est donc toujours menacée par les calamités naturelles. Le PNB est d'environ US$ 160 per capita (UNICEF 1987,Jeune Afrique 1983). La population résidente du Mali a été évaluée en avril 1987 à 7.620.225 habitants. Elle est essentiellement rurale, seulement près de 21% résident en milieu urbain.[1]

Elle est caractérisée par un taux d'accroissement naturel de 2,7%, résultant d'un taux brut de natalité[2] de 46,6 pour 1000 et d'un taux brut de mortalité[3] de 19,5 pour 1000 durant la période 1982-1987.

C'est une population essentiellement jeune: 19% sont âgés de moins de 5 ans. Les femmes en âge de procréer (15-49 ans) représentent 21% de la population résidente totale. Ces différents indicateurs associés à un âge médian à la première union d'environ 16 ans, ont pour effet un niveau de fécondité relativement élevé, estimé par un indice synthétique de 6,9 enfants par femme pour la période 1982-1987. Le gouvernement malien adhère fortement à la déclaration d'Alma-Ata. La politique sanitaire du pays est basée sur des actions sanitaires intégrées dans les structures des soins de santé primaires en vue de la réduction de la morbidité et de la mortalité. La protection de la mère et de l'enfant est l'une des préoccupations les plus importantes du département de la santé.

Durant les 15 dernières années on a assisté à une baisse appréciable de la mortalité infantile de 170 à 108 pour mille et de la mortalité avant 5 ans de 360 à 249 pour mille. Cependant, l'état sanitaire de la population reste toujours caractérisé par une morbidité assez élevée. Les résultats de l'enquête EDS montrent que 34% des enfants de 1 à 59 mois ont eu la diarrhée dans les deux semaines précédant l'enquête et que seulement 3% ont reçu une thérapie par réhydratation orale. La couverture de vaccination est encore insuffisante.

L'allaitement au sein est une pratique générale de toutes les mères maliennes (98% des mères allaitent). La durée moyenne de l'allaitement est d'environ 22 mois, et une mère sur deux allaite au moins durant 18 mois.

L'ENQUETE DEMOGRAPHIQUE ET DE SANTE (EDS-MALI)

Suite à une requête du Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales, l'Unité Socio-Economique et de Démographie de l'Institut du Sahel, récemment établie au Centre d'Etude et de Recherche sur la Population pour le Développement (CERPOD), a conçu et exécuté l'Enquête Démographique et de Santé au Mali (EDS-Mali) avec l'assistance technique de "Institute for Resource Development" (IRD).

L'objectif de l'EDS-Mali est de fournir, à partir d'un échantillon tiré au niveau national, des données de base:

- sur les niveaux et les déterminants de la fécondité;
- sur la connaissance, l'attitude et la pratique de la contraception des femmes et des hommes;
- sur la santé de la mère et de l'enfant.

Ces données seront utilisées pour la planification et l'organisation des activités actuelles et futures de la Division Santé Familiale et de l'ensemble des structures et des prestations de la protection maternelle et infantile, particulièrement en milieu rural.

L'échantillon de l'EDS-Mali est national et couvre les strates urbaines et rurales. La strate urbaine est représentative à 100%, et la strate rurale de 90 à 95% à cause de la population nomade, qui a été écartée et des populations rurales des régions de Tombouctou et Gao.

La section d'énumération (SE) est l'unité primaire d'échantillonnage de la strate urbaine. Elle comprend environ mille (1000) habitants.

L'arrondissement est l'unité primaire de la strate rurale. (Voir rapport final EDS pour les détails de l'échantillonnage).

ECHANTILLONS UTILISES

Les femmes âgées de 15 à 49 ans résidentes présentes au moment de l'interview, ou en visite constituent, l'échantillon femme de l'EDS-Mali.

A la fin de l'enquête, 3200 femmes avaient été interrogées dans l'ensemble du Mali, sur un total de 3246 femmes éligibles. Parmi les femmes interrogées il y a 838 en milieu urbain et 2362 en milieu rural. L'historique complet des naissances des mères interrogées donne un effectif de 12.240 enfants.

Les informations sur l'état de santé et l'allaitement ont été collectées au sujet des enfants survivants de moins de 5 ans (3390 enfants: effectif pondéré).

Les mesures anthropométriques ont été relevées sur un échantillon d'enfants survivants de 3 à 36 mois (925 enfants: effectif pondéré).

REVUE DE LA LITTERATURE

Aujourd'hui les avantages de l'allaitement au sein ne sont plus à démontrer:

- le lait maternel est hygiéniquement sûr, les études ont montré que les aliments de subtitution des nourrissons sont de conservation difficile. En l'absence de réfrigération et dans les milieux d'hygiène douteux, la contamination est rapide. (Barrel and Rowland, 1979; Short, 1984);

- le lait maternel est l'aliment le mieux adapté aux besoins du jeune nourrisson. Même pour les nourrissons plus âgés il constitue une source importante de protéine, et la moins chère. Le coût annuel de l'allaitement artificiel a été estimé à 8 à 120 fois supérieur au revenu de certains ménages (Berg 1988).

- le lait maternel confère à l'enfant une certaine immunité pendant les premiers mois de sa vie (Huffman and Lamphère, 1985). Plusieurs études ont montré que l'allaitement exclusif diminue les risques de diarrhée chez l'enfant. En Colombie par exemple les études ont montré que l'incidence de la diarrhée est de 25% chez les enfants exclusivement allaités au sein, 54% pour ceux qui ont eu un allaitement mixte et 73% pour les enfants nourris exclusivement au biberon.

Les études ont montré que même le risque de mourir est beaucoup plus élevé chez les enfants qui n'ontjamais été allaités comparativement aux enfants qui ont été allaités. C'est le cas des études enées au Brézil qui ont montré que les enfants nourris au biberon ont 14,2 fois plus de risque de mourir de diarrhée et 3,6 fois plus de risque de mourir d'infections respiratoires que les enfants nourris au sein. D'autres études faites en Malaisie ont montré que les enfants qui sont allaités pendant une très courte durée ont plus de risque de mourir que ceux qui ont bénéficié d'un allaitement prolongé (sans préciser la durée); les études du Bangladesh suggèrent même que cet effet protecteur du lait maternel continue après le troisième anniversaire de l'enfant.

D'autres avantages non moins importants sont l'entretien de l'affection entre la mère et l'enfant, et la prolongation de la période d'infertilité qui se produit chez la mère qui allaite, entrainant ainsi un espacement naturel des naissances.

Cependant, il est assez bien connu que même allaités au sein, les nourrissons des pays en voie de développement ont à partir de 4 mois une courbe de croissance inférieure à celle de leurs homologues des pays industrialisés (Zeitlin, 1987). Pourtant dans ces pays il y a non seulement une plus grande tendance à

l'allaitement artificiel, mais aussi une très faible mortalité infantile. On se demande alors si l'allaitement maternel est réellement indispensable pour la santé de l'enfant? Les conditions socio-économiques défavorables, la mauvaise hygiène, et le manque d'infrastructures en général seraient-ils des facteurs finalement plus importants?

NATURE DES DONNEES

A. Données disponibles

Les données sélectionnées pour l'analyse sont:

- pour l' ensemble des enfants nés pendant les 5 dernières années qui ont précédé l'enquête: l'âge en mois, le sexe, le statut et la durée de l'allaitement, l'état de survie;

- pour les enfants décédés: l'âge au décès;

- pour les enfants survivants: l'épisode de diarrhée dans les deux dernières semaines,le poids et la taille des âgés de 3 à 36 mois;

- pour les enfants encore allaités:l'alimentation complémentaire reçue en plus du lait maternel, dans les 24 dernières heures ayant précédé l'enquête.

- Seront également utilisées les données sur les caractéristiques des mères notamment, l'âge, la parité, le niveau d'instruction, le lieu de résidence, l'ethnie et l'environnement des enfants: la disponibilité et la qualité de l'eau utilisée pour la boisson et pour les besoins domestiques, 'existence ou non de toilette ou de savon dans le ménage.

B. Qualité des données

La qualité des données d'une enquête dépend largement des méthodes de collecte et de saisie. Au cours de l'enquête EDS de gros efforts ont été déployés pour obtenir des informations fiables.

- Les enquêteurs et enquêtrices ont reçu une formation rigoureuse et ils ont été régulièrement suivis sur le terrain.

- Les superviseurs ont vérifié et corrigé les questionnaires d'enquête au jour le jour.

- La saisie des données a été effectuée par une équipe spécialisée dans le domaine. En plus, un programme de vérification et d'apurement des données a été utilisé pour corriger les inconsistances dans les réponses après les contrôles internes effectués par le programme de saisie. Il faut cependant noter que des difficultés sont toujours rencontrées au cours de telles grandes enquêtes. Notamment des difficultés essentiellement liées à la méconnaissance de l'âge des femmes et des enfants surtout s'il fallait donner des dates précises ou donner l'âge en mois. Cela était particulièrement difficile pour les enfants décédés (l'âge au décès), et les enfants sevrés (l'âge au sévrage). C'est pourquoi il y a des attractions importantes à 12 et 18 mois. Cela pose des problèmes si les enfants doivent être classés dans un intervalle de durée pour les besoins de l'analyse des données pour l'étude de la mortalité, de l'allaitement et de l'anthropométrie.

Le mois de naissance et l'année ont été imputés par un procédé alléatoire en tenant compte des informations fragmentaires dont on disposait au sujet des personnes dont les dates de naissance ou l'âge étaient inconnus ou inconsistants. Dans 18.7% des cas, l'âge et le mois de naissance ont été imputés et dans 50,8%,l'année et le mois de naissance ont été imputés. Dans 23,4% des cas les dates ont été imputées sans aucune connaissance de l'âge ni de la date de naissance.

C. Recodification et classification des variables

Pour augmenter la précision de nos analyses il a été nécéssaire de recodifier et classer certaines variables.

i. L'allaitement

Les enfants encore allaités ont été repartis en 4 grands groupes: le groupe 1 est constitué par les enfants exclusivemt allaités au sein;le groupe 2 est constitué par les enfants allaités pour lesquels les mères donnent de temps en temps de l'eau mais pas d'autres aliments supplémentaires;le groupe 3 est constitué par des enfants qui reçoivent du lait artificiel ou de bétail ou d'autres liquides;le groupe 4 est constitué par les enfants qui reçoivent en plus, des aliments solides sans exclure d'autres aliments.

ii. L'état nutritionnel

L'état n tritionnel a été estimé par le rapport poids/âge, exprimé en z score du standard internationnal (NCHS), chez les enfants de 3 à 36 mois seulement. Les enfants ont été considérés comme sévèrement malnutris à moins 3 déviation standard, modérement malnutris entre -2,99 et -2 deviation standard et les autres sont considérés comme ayant un état nutritionnel normal.

iii. Autres variables

- Le milieu de résidence a été classé en 3 groupes: Bamako, milieu urbain, milieu rural. Cela était nécéssaire à cause de la différence évidente qui existe entre ces trois milieux non seulement du point de vue de l'existence des infrastructures mais aussi du point de vue socio-culturel. En plus l'enquête ayant été effectuée en milieu rural pendant la saison sèche et en milieu urbain pour la plupart pendant la saison de pluies, cette subdivision permet aussi de contrôler le facteur saisonnier de certaines affections comme la diarrhée.

- Le niveau d'instruction a été classé en 3 catégories: sans instruction, niveau primaire, niveau secondaire et supérieur, dans certain cas en deux catégories: sans instruction et primaire et plus.

- La qualité de l'eau a été estimée à partir du type de source d'eau de boisson: la qualité a été considerée comme bonne si la source était le robinet, la pompe ou la fontaine publique. Elle a été considerée comme mauvaise pour les autres sources.

- La quantité d'eau a été estimée à partir de l'emplacement de la source d'eau à usage domestique: la quantité a été considerée comme suffisante si la source d'eau était disponible dans la concession et insuffisante si la source d'eau était en dehors de la concession.

METHODOLOGIE

Pour l'analyse, des tabulations de fréquences seront effectuées pour voir la répartition des phénomènes d'interêt aussi bien pour les variables explicatives que pour les variables dépendantes, des croisements entre les variables pour mettre en évidence les associations entre les variables dépendantes et les variables indépendantes.

Pour le calcul de la durée moyenne de l'allaitement, la méthode dite indirecte sera privilégiée. Elle est basée sur le principe que: la durée de l'allaitement = prévalence/incidence. La prévalence étant le nombre d'enfants en train d'allaiter au moment de l'interview et l'incidence, le nombre moyen de toutes les naissances par mois (ici l'effectif des naissances de 1 à 36 mois/36). Notons que cette méthode ne tiens compte dans le numérateur de la formule que les enfants qui allaitent au moment de l'interview, contrairement à la méthode dite directe qui elle utilise les enfants sevrés. Cette dernière méthode qui comporte un certain nombre de biais, a été largement utilisée jusqu'à ces dernières années (Ferry B, 1985).

Pour le reste de l'analyse, des tabulations de fréquences seront effectuées pour voir la répartition des phénomènes d'interêt aussi bien pour les variables explicatives que pour les variables dépendantes, des croisements entre les variables pour mettre en évidence les associations entre les variables dépendantes et les variables indépendantes.

RESULTATS

A. Durées moyennes et médianes de l'allaitement selon les caractéristiques socio-economiques des méres.

La pratique de l'allaitement au sein est générale au Mali, près de 98% des mères allaitent leurs enfants.

Le tableau 1 montre qu'une mère sur deux continue d'allaiter au sein après 18,4 mois, et qu'en moyenne l'allaitement maternel dure 21,8 mois.

Ce tableau montre également que la durée de l'allaitement varie selon les caractéristiques du milieu et le niveau d'éducation de la mère. Les femmes du milieu rural se distinguent avec une durée moyenne (22,2 mois) sensiblement plus longue que celle des femmes du milieu urbain (21,4).

Les femmes ayant atteint un niveau d'instruction secondaire allaitent en moyenne 2 fois moins longtemps (11,3 mois) que celles sans instruction ou du niveau primaire (22 mois).

Les autres caractéristiques telles que l'âge des mères, l'ethnie de la mère la region administrative ne semblent avoir aucune influence sur la proportion d'enfants allaités ou sur la durée de l'allaitement. Bien que les femmes dogons semblent avoir en moyenne une durée d'allaitement légèrement plus longue que les autres ethnies, les différences ne sont pas significatives (voir tableau annexe).

B. Catégories d'allaitement

Si la quasi totalité des enfants sont allaités au Mali, beaucoup reste à faire pour améliorer le caractère de l'allaitement comme le montre le tableau 2.

Il ressort de ce tableau que 48,7% des enfants de 12 mois et plus sont encore exclusivement allaités ou ne reçoivent en plus du lait maternel que de l'eau. Le lait maternel est certainement adapté aux besoins du jeune nourrison mais il est loin d'être suffisant pour les enfants de plus d'un an. Paradoxalement, on constate que 7,6% des enfants de 0-5mois reçoivent déja des aliments solides, ce qui nous parait assez précoce. L'introduction d'aliment supplémentaire varie selon les caractéristiques socio-économiques comme le montre le tableau 3.

Selon ce tableau, la proportion d'enfants allaités qui reçoivent d'autres aliments supplémentaires est plus importante à Bamako que partout ailleurs au Mali.

Pour les enfants de 6-11 mois, 55,3% des enfants de Bamako reçoivent des aliments supplémentaires, contre près de 50% en milieu rural et 42,8% en milieu urbain. En dehors de Bamako, l'association d'aliments en plus du lait maternel semble être plus fréquente en milieu rural à cet âge qu'en milieu urbain. Pour les enfants de 12 mois et plus, 64,3% des enfants de Bamako reçoivent des aliments supplémentaires contre 56,4% des enfants du reste du milieu urbain et 49,2% des enfants du milieu rural. Autrement dit, plus de la moitié des enfants allaités en milieu rural ne reçoivent rien d'autre après 12 mois, en plus du lait maternel.

La proportion d'enfants allaités qui reçoivent des aliments supplémentaires est également plus importante pour les enfants issus des mères avec un niveau minimum d'insruction comparativement aux enfants des mères sans instruction:

52,6% contre 48,5% pour les enfants de 6-11 mois
55,0% contre 50,8% pour les enfants de 12 mois et plus.

C. Allaitement et Diarrhée

Selon les résultats de l'enquête EDS, 34,7% des enfants enquêtés ont eu la diarrhée dans les deux dernières semaines qui ont précédé l'enquête. Le tableau 4 montre la répartition de ces enfants selon les caractéristiques socio-économiques.

Selon ce tableau, la proportion d'enfant ayant eu la diarrhée est moins importante à Bamako (27,9%) que dans le reste du pays. Cette proportion semble être plus importante en milieu urbain qu'en milieu rural mais les différences ne sont pas significatives.

Le niveau d'instruction de la mère semble être un déterminant de la diarrhée chez les enfants. Une proportion relativement faible (22,7%) des enfants issus de mères ayant atteint un niveau d'instruction secondaire ont eu la diarrhée. Pour les enfants issus de mères sans instruction ou du niveau primaire, les proportions de diarrhée sont presque identiques: 34,7% et 35,2%.

Ce tableau montre également que les caractéristiques telles que la qualité ou la quantité de l'eau utilisée pour la boisson et pour le ménage, l'existence de savon dans la concession, sont des facteurs importants à prendre en compte:

29,9% des enfants, dont les parents utilisent de la bonne eau pour boisson ont eu la diarrhée, contre 35,8% pour les autres enfants.

31,1% des enfants dont les parents disposent d'une source d'eau à l'intérieur de la concession pour le ménage ont eu la diarrhée contre 35,7% pour les enfants dont les parents n'en disposent pas. 29,7% des enfants dont les parents déclarent avoir du savon à la maison ont eu la diarrhée, contre 35,6% des enfants dont les parents déclarent ne pas en avoir.

Paradoxalement, l'existence ou non de toilette dans la maison ne semble avoir aucune influence sur l'importance de la diarrhée.

Au cours de l'analyse, l'impact de l'allaitement sur la diarrhée a été examiné, les résultats sont résumés dans le tableau 5.

Ce tableau montre que comparativement aux autres groupes d'âge, la diarrhée est plus fréquente chez les enfants de 6-11 mois (45%) contre 30,6% pour les enfants de moins de 6 mois et 25,8% chez les enfants de 12 mois et plus.

On constate également que chez les enfants de 0-5 mois, la proportion de diarrhée chez ceux exclusivement allaités est de 18,1% seulement. Cette proportion va augmenter progressivement chaque fois qu'un nouvel aliment est introduit dans l'alimentation de l'enfant, pour atteindre 60,6% pour ceux qui reçoivent des aliments solides. Ce qui est une indication de l'inconvénient de l'introduction trop précoce des aliments supplémentaires.

D. Allaitement et État Nutritionnel

L'état nutritionnel des enfants a été estimé par la mesure des rapports Poids/Age, Taille/Age et Poids/Taille en terme de déviation standard (NCHS). Cette variable a ensuite été croisée avec les catégories d'allaitement d'une part, et avec la diarrhée d'autre part, en contrôlant chaque fois par les groupes d'âge des enfants.

Le tableau 6 fait état du degré d'association (exprimé en seuil de signification du chi-carré) entre l'allaitement et l'état nutritionnel et entre l'état nutritionnel et la diarrhée selon les groupes d'âge en mois. Ce tableau montre que le rapport Poids/Age est plus fortement influencé par l'allaitement et la diarrhée que les rapports Taille/Age ou Poids/Taille. Pour cette raison ce rapport a été privilégié pour l'analyse.

i. Etat nutritionnel des enfants selon les caractéristiques socio-économiques des mères.

Il ressort du tableau 7 que dans l'ensemble, 65,7% des enfants ont un état nutritionnel normal, 22,2% sont modérément malnutris et 12,1% le sont sévèrement. Cependant, il existe des différences liées au milieu de résidence et au niveau d'instruction des mères. 74,6% des enfants de Bamako ont un état nutritionnel normal contre 70,9% en milieu urbain et 63,7% en milieu rural. 64,5% des enfants dont la mère n'est pas instruite ont un état nutritionnel normal contre 72,2% pour les enfants dont la mère a un niveau minimum d'instruction.

ii. Etat nutritionnel des enfants selon les catégories d'allaitement.

Le tableau 8 fait état de la répartition des enfants de 12 mois et + selon les catégories de l'allaitement et l'état nutritionnel.

On constate qu'aussi bien pour les enfants de 12-17 mois, que pour ceux plus âgés, les sevrés ou ceux qui reçoivent en plus du lait maternel des aliments solides, ont un état nutritionnel meilleur que celui des enfants qui ne reçoivent pas d'aliments supplémentaires. A 12-17 mois, 87,7% des enfants sevrés ont un état nutritionel normal, contre 46,1% des enfants exclusivement allaités. Les différences sont encore plus importantes après 18 mois: 68,6% contre 30%.

iii. Etat nutritionnel des enfants selon la morbidité de la diarrhée.

Le tableau 9 montre que les enfants qui n'ont pas eu la diarrhée ont un état nutritionnel meilleur à celui des enfants qui ont eu la diarrhée dans les 14 jours qui ont précédé l'enquête. Ce qui n'est nullement surprenant dans la mesure où la diarrhée constitue l'une des premières causes de malnutrition aigüe chez l'enfant.

E. Allaitement et Mortalité

En général, la durée de l'allaitement est plus courte chez les enfants décédés que chez les enfants survivants car le plus souvent c'est le décès qui empêche la poursuite de l'allaitement. En tenant compte de cette interférence il n'est pas toujours aisé d'étudier l'effet de l'allaitement sur la survie des enfants.

La stratégie adoptée est la suivante: une durée minimum de survie a été accordée à tous les enfants afin de permettre d'évaluer la durée d'allaitement pendant cette période. Les enfants ont ensuite été répartis en deux groupes: ceux qui sont allaités pendant toute la période minimum de survie et ceux qui sont allaités moins longtemps pendant cette période. La proportion d'enfants décédés est caculée dans chacun des deux groupes pour la comparaison de la survie. Les proportions d'enfants décédés nous permettent d'estimer la probabilité de décéder entre l'âge minimum accordé et 60 mois exacts dans la mesure où l'échantillon des enfants est celui des enfants âgés de moins de 5 ans.

Deux seuils ont été retenus pour la durée minimum de survie: 12 et 18 mois. Compte tenu du fait que l'allaitement est prolongé, il est intéressant d'évaluer ce qui se passe avant et après ces deux âges. Selon les déclarations des durées d'allaitement et l'âge au décès en mois des enfants, il y a une forte attraction de 12 et 18 mois. Pour cette raison ces deux âges ont été isolés en catégorie unique pour éviter des biais dûs aux mauvaises déclarations.

Il ressort du tableau 10, que la proportion de décédés parmi les enfants ayant été allaités moins de 12 mois est de 10,9% contre 7,9% chez les enfants ayant été allaités plus de 12 mois. Bien que les différences ne soient pas significatives les enfants ayant été allaités moins de 12 mois semblent avoir moins de chance de survie que les enfants qui sont allaités plus longtemps.

Le tableau 11 considère l'éventualité que les enfants ont survécu jusqu'à 18 mois. Selon ce tableau, les enfants ayant été allaités moins de 18 mois ont plus de chance de survie que ceux ayant été allaités plus longtemps. Ceci est vrai quelle que soit l'hypothèse formulée pour le compte des décès d'âge est imprécis entre 12 et 23 mois: que ces décès aient eu lieu avant ou après 18 mois. Dans l'hypothèse 1 où l'on considère que tous les décès d'âge imprécis entre 12 et 23 mois ont eu lieu après 18 mois, le tableau 5 fait ressortir qu'il y a 4,8% de décès parmi les enfants ayant été allaités moins de 18 mois contre 10,2% de décès chez ceux qui ont été allaités plus longtemps. Dans l'hypothèse 2 où tous les enfants d'âge imprécis ont été exclus de l'analyse, il y a 2,5% de décès contre 5,6%.

Dans les deux cas les différences sont significatives. S'il semble qu'allaiter moins de 12 mois est défavorable à la survie de l'enfant, il semble également qu'il est plus judicieux d'arrêter l'allaitement avant 18 mois.

DISCUSSION

Au Mali une proportion très importante d'enfants sont allaités au sein (98%). On constate cependant que les enfants des mères qui ont atteint un niveau d'instruction secondaire sont allaités beaucoup moins longtemps que les enfants des mères qui ont un faible niveau d'instruction .Cela est probablement lié aux obligations professionnelles. La majorité des femmes qui ont atteint un certain niveau d'instruction travaillent dans les bureaux ou dans les usines et sont donc obligées de laisser leurs enfants à la maison pendant les heures de travail, ce qui diminue les fréquences de l'allaitement au sein. Il en résulte à la longue une diminution progressive de la production de lait, aboutissant au sevrage précoce de l'enfant.

Il a également été constaté que la durée moyenne de l'allaitement est sensiblement plus courte pour les femmes du milieu urbain que pour celles du milieu rural, probablement souvent pour les raisons ci-dessus citées. Mais les raisons d'esthétique peuvent également être évoquées, beaucoup de femmes en milieu urbain sont convaincues qu'un allaitement prolongé affecte la beauté des seins.

Il n'a pas été observé de différence ethnique pour la pratique de l'allaitement ou pour la durée. Cela est peut être lié au fait que les différents milieux (Bamako, urbain et rural) sont assez hétérogènes et comportent donc plusieurs ethnies vivants ensemble. L'influence du milieu de résidence est probablement plus importante que le fait d'appartenir à une ethnie.

Cette fréquence élevée d'enfants allaités et la durée de l'allaitement au Mali impliquent peu d'actions à entreprendre pour amener les femmes à allaiter davantage leurs enfants, comparativement à d'autres régions peu développées du monde, où les durées moyennes d'allaitement n'atteignent pas 6 mois (Ferry, 1981).

Cependant la création de salles d'allaitement et de crèches aux lieux de travail, pour permettre aux femmes qui travaillent d'allaiter leurs enfants même pendant les heures de travail peut être envisagée. Mais il est évident que la promotion de l'allaitement devra être traitée sous l'angle de l'introduction des aliments supplémentaires en fonction des besoins nutritionnels de l'enfant.

L'analyse des catégories de l'allaitement par groupe d'âge a montré que 7,6% des enfants de 0-5 mois reçoivent déja des aliments solides, ce qui est assez précoce. L'introduction de toutes alimentations nouvelles pour le nourrisson est susceptible d'entrainer chez lui la diarrhée, si les mesures d'hygiène ne sont pas respectées.

L'analyse de la diarrhée par groupe d'âge montre que 60,6% des nourrissons de moins de 6 mois qui reçoivent des aliments solides ont eu la diarrhée dans les deux dernières semaines qui ont précédé l'enquête, et que la diarrhée est même plus fréquente chez ceux qui reçoivent de l'eau en plus du sein que chez ceux qui sont exclusivement allaités. L'eau constitue donc t-elle un facteur de risque de diarrhée chez le jeune nourrisson? Est elle vraiment une nécéssité pour l'alimentation des moins de 6 mois ou est-ce simplement une pratique culturelle de donner de l'eau? Ce sont là des questions qui méritent une réflexion approfondie.

Quant aux enfants de 6-11 mois ils ont la proportion la plus importante de diarrhéiques probablement parce que c'est la tranche d'âge qui est la plus sujette à l'introduction d'aliments supplémentaires, donc la tranche d'âge la plus exposée aux diarrhées. Cependant la liaison entre la diarrhée et l'état nutritionnel des enfants de ce groupe d'âge n'est pas assez forte, aucune différence significative n'a été observée entre les proportions de malnutris chez les enfants qui ont eu la diarrhée dans les 14 derniers jours et ceux qui n'ont pas fait la diarrhée. Cela pourrait éventuellement s'expliquer par le fait qu'une large proportion de ces enfants ont eu la diarrhée dans les 14 jours.

L'analyse de la diarrhée selon les caractéristiques socio-économiques montre que la proportion de diarrhée à Bamako est inférieure à celle du reste du pays. Cela est lié aux facteurs comme la disponinilité et la qualité de l'eau. Cependant un impact significatif de l'existence ou non de toilette n'a pas été observé sur la diarrhée, ce qui est assez surprenant. La sensibilité des questions sur les toilettes a pu affecter les réponses.

Le caractère saisonnier de la diarrhée limite les conclusions qu'on peut tirer de l'enquête EDS. Pour les contraintes de terrain, la zone rurale a été enquêtée pendant la saison sèche, tandis que la zone urbaine a été enquêtée pendant la saison des pluies. Donc on s'attendait à rencontrer plus de cas de diarrhée en zone urbaine qu'en zone rurale. Mais on constate qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux zones. Les proportions de la zone rurale ont pu être sous estimées à cause du facteur saisonnier. Mais encore une fois si l'enquête avait été effectuée partout pendant la même saison, cela aurait facilité l'interprétation des déterminants de la diarrhée.

L'analyse des catégories de l'allaitement par groupe d'âge a également montré qu'une proportion très importante d'enfants de 12 mois et plus (48,3%) sont encore exclusivement allaités au sein. A cet âge il est certainement souhaitable que d'autres aliments complètent le lait maternel qui n'est plus suffisant pour les besoins de l'enfant. Comme le montre l'analyse de l'état nutritionnel, à 12-17 mois, 29,1% des enfants exclusivement allaités sont sévèrement malnutris et 24,9% le sont modérément, c'est dire que plus d'un enfant sur deux est malnutri.

Après 18 mois, 32,2% des enfants exclusivement allaités sont sévèrement malnutris et 37,8% le sont modérément, soit 70% d'enfants malnutris pour ce groupe. Des résultats similaires ont été obtenus au Ghana (Brakohiapa et al., 1988) en Ethiopie (Thoren and Stintzing, 1988) et au Botswana (Michaelsen, 1988). Il est donc logique que ces enfants soient plus exposés au risque de mourir que leurs homologues sevrés ou que ceux qui reçoivent d'autres aliments.

En ce qui concerne l'analyse de l'effet de l'allaitement sur la survie des enfants, elle est loin d'être aisée. Compte tenu de l'interférence entre mortalité et allaitement, on est obligé de n'inclure dans l'analyse que des enfants qui ont survécu jusqu'à un seuil raisonnable. Le seuil de 6 mois avait été choisi dans un premier temps, mais il y a très peu d'enfants qui allaitent moins de 6 mois, l'analyse était donc impossible à cause des petits effectifs. Les seuils de 12 puis de 18 mois ont donc été retenus. Là encore les difficultés sont nombreuses, les âges au décès et les durées d'allaitement sont assez souvent imprécis. Particulièrement les âges au décès des enfants décédés entre 12 et 24 mois exacts.

Néamoins, il semble selon les résultats que les enfants allaités plus de 18 mois ont moins de chance de survie que les enfants qui ont allaité moins de 18 mois.

Ce phénomène peut éventuellement s'expliquer par le fait qu'à cet âge le lait maternel est très insuffisant pour les besoins nutritionnels de l'enfant. Une mère qui continue d'allaiter son enfant exclusivement au sein après 18 mois, pense t-elle peut-être que le lait maternel est suffisant ou simplement n'a t-elle pas d'autres moyens pour nourrir son enfant?

Malgré les limites des données utilisées, il semble évident qu'il est tout aussi mauvais d'allaiter moins de 12 mois que d'allaiter exclusivement au sein pendant plus de 18 mois, pour promouvoir la survie de l'enfant malien.

CONCLUSION

L'étude de l'allaitement au Mali a montré que la quasi-totalité des femmes pratiquent l'allaitement au sein. Cependant la manière et la durée varient considérablement selon les couches socio-économiques. Les femmes qui ont un faible niveau d'instruction allaitent beaucoup plus longtemps que celles qui ont atteint un certain niveau d'instruction. La durée de l'allaitement est aussi plus longue pour les femmes du milieu rural que pour celles du milieu urbain.

Les résultats de l'analyse montrent que l'allaitement a un impact sur l'incidence de la diarrhée, sur l'état nutritionnel des enfants et même sur le risque de mourir.

- En ce qui concerne la diarrhée chez les enfants de 0 à 5 mois, elle est beaucoup plus fréquente chez ceux qui reçoivent des aliments solides ou même seulement de l'eau en plus du sein que chez ceux qui sont exclusivement allaités.

- En ce qui concerne la nutrition, il a été observé qu'à partir de 18 mois, les enfants sevrés ont un état nutritionnel meilleur à celui de ceux qui sont encore allaités y compris ceux qui reçoivent des aliments supplémentaires.

- En ce qui concerne la mortalité, on constate que les enfants précocément sevrés (avant 12 mois) et les enfants allaités pendant une durée très prolongée (plus de 18 mois), courrent un risque plus élevé de mourir que les enfants sevrés entre 12 et 18 mois.

Les programmes d'éducation sanitaire doivent mettre un accent particulier sur la manière et le moment d'introduire les aliments supplémentaires à l'alimentation du nourrisson. Cela est possible par les émissions radio diffusées, quand on sait que d'après l'EDS, plus d'une Malienne sur deux écoutent au moins une fois par semaine la radio.

NOTES

1. Résultats provisoires du recensement d'avril 1987 - DNSI.

2. Estimation à l'aide de la structure par âge des femmes residentes, des taux de fecondite, et de la proportion des femmes de 15-49 ans par rapport a la population residente totale.

3. Estimation indirecte issue des tables types de mortalité des Nations Unies modèle Asie du sud,entrée 5.Q.0.

BIBLIOGRAPHIE

Antrobus, A.C.K. 1971. "Child growth and related factors in a rural community in St. Vincent." Journal of Tropical Pediatrics and Environmental Child Health. 17(4):188-210.

Bauchner H, J. M. Leventhal, and E. D. Shapiro. 1986. Journal of the American Medical Association. 265(7):887-892.

Bracohiapa, L. A. et al. 1988. "Does prolonged breastfeeding adversely affect a child's nutritional status?" Lancet, August 20,1988 (416-418).

Cash, R. et al. 1987. Child Health and Survival, The UNICEF GOGI-FFF Program.

Cunningham, A. S. 1977. "Morbidity in breast-fed and artificially fed infants." Journal of Pediatrics. 90(5):726-729.

Dettwyler, K. A. 1987. "Breastfeeding and weaning in Mali:cultural context and hard data." Social Science & Medicine. 24(8):633-644.

Dettwyler K.A. 1986. "Infant feeding in Mali: variations in belief and practice." Social Science & Medicine. 23:651.

Ferry B. 1981. "Breastfeeding." WFS Comparative Studies, May, Number 13 p1-42.

Ferry, B. and D. Smith. 1983. "Breastfeeding differentials." WFS Comparative Studies Number 23 (May).

Gordon J. E., I. D. Chitkara, and J. B. Wyon. 1963. "Weanling diarrhea." American Journal of the Medical Sciences. 245(3):129-161.

Huffman, S. L. and B. B. Lamphere. 1985. "Breastfeeding performance and child survival." Population and Development Review. Supplement 10. 93-116.

Janowitz B., et al. 1981. "Breastfeeding and child survival in Egypt." Journal of Biosocial Science. 13(3):287-297.

Jeune Afrique. 1983. Les Atlas Jeune Afrique-Mali.

Kanawati, A. A., and D. S. McLaren. 1973. "Failure to thrive in Lebanon. An investigation of the causes." Acta Pediatrica Scandinavica. 62:571-576.

Michaelsen, K. F. 1988. "Value of prolonged breastfeeding." Lancet, Oct 1, 788-789.

Millman, S. R. and E. C. Cooksey. 1987. "Birthweight and the effects of birth spacing and breastfeeding on infant mortality." Studies in Family Planning. 18(4):202-211.

Plank, S. J. and M. L. Milanesi. 1973. "Infant feeding and infant mortality in rural Chile." Bulletin of the World Health Organization. 48:203-210.

Popkin, B. M., R. E. Bilsborrow, and J. S. Akin. 1982. "Breast-feeding patterns in low-income countries." Science. 218:1088-1093.

Direction Nationale de la statistique et de l'informatique. 1987. "Résultats provisoires du récensement général de la population et de l'habitat."

Short, R.V. 1984. "Breastfeeding." Scientific American vol.250 number 4.

Simopoulos, A. P. and G. D. Grave. 1984. "Factors associated with the choice and duration of infant-feeding practice." Pediatrics. Supplement:603-614.

Thapa, S., R. Short, and M. Potts. 1988. "Breastfeeding, birthspacing, and infant survival." In press.

Thoren, A. and G. Stintzing. 1988. "Value of prolonged breastfeeding." Lancet, Oct 1, 788.

UNICEF. 1987. "The state of the world's children."

Victoria, C. G. et al. 1987. "Evidence for protection by breastfeeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil." Lancet August 8.

Winikoff, B. 1981. "Issues in the design of breastfeeding research." Studies in Family Planning. 12(4):177-183.

Wray, J. D. and A. Aguirre. 1969. "Protein-caloric malnutrition in Candelaria, Colombia. 1. Prevalence: social and demographic causal factors." Journal of Tropical Pediatrics 15(3):76-98.

Zeitlin, M. F. 1987. "Breast-feeding as a component of the child survival strategy: the "B" in GOBI-FFF." In Child Health and Survival: The UNICEF GOBI-FFF Program. Edited by R. Cash, G. T. Keusch, J. Lamstein, Croom Helm, London.

Tableau 1: Durées moyennes et médianes de l'allaitement selon les caractéristiques des femmes.

	Moyennes	Médianes	Effectifs Allaités	Effectifs Total
Résidence				
Bamako	19,3	19,0	87	259
Urbain	21,4	18,2	203	566
Rural	22,2	20,9	1002	2612
Instruction				
Sans instr	22,0	20,2	1119	2957
Primaire	21,6	17,9	167	446
Second et +	11,3	--	5	34
Ensemble	21,8	18,4	1291	3437

Tableau 2: Proportion d'enfants en train d'allaiter selon les les catégories d'allaitement et les groupes d'âges des enfants.

	Allaite seul	Allaite +eau	Allaite +lait+li	Allaite +solid	Effectif
Groupes d'âgey[a]					
0-5 mois	5,6	75,8	11,0	7,6	412
6-11 mois	0,7	50,2	14,6	34,5	379
12 mois +	2,8	45,9	9,3	42,1	1467
Ensemble	2,9	52,1	10,5	34,5	2258

[a]Significatif à 1 percent

Tableau 3: Proportion d'enfants en train d'allaiter selon les catégories d'allaitement et les caractéristiques socio-economiques de la mère.

	Allaite seul	Allaite +eau	Allaite +lait+li	Allaite +solid	Total
6-11 mois					
Résidence[a]					
Bamako	0,0	44,7	10,6	44,7	27
Urbain	1,9	55,4	10,5	32,3	61
Rural	0,6	49,6	15,9	34,0	292
Instruction[a]					
Sans instr	0,7	50,8	14,8	33,7	326
Primaire +	1,1	46,4	13,5	39,1	54
Ensemble	0,7	50,2	14,6	34,5	380
12 mois et +					
Résidence[b]					
Bamako	0,0	35,7	7,6	56,7	98
Urbain	4,3	39,3	8,1	48,3	227
Rural	2,7	48,1	9,6	39,6	1141
Instruction[a]					
Sans instr	2,6	46,6	9,6	41,2	1267
Primaire +	3,6	41,2	7,4	47,8	200
Ensemble	2,8	45,9	9,3	42,1	1467

[a]Pas significatif à percent
[b]Significatif à 1 percent

Tableau 4: Proportion d'enfants ayant eu la diarrhée dans les deux dernières semaines selon les caractéristiques socio-économiques de la mère

	Diarrhée dans les 14 jours		Total
	Oui	Non	
Résidence[a]			
Bamako	27,9	72,1	237
Urbain	37,1	62,9	487
Rural	34,9	65,1	2139
Instruction[b]			
Sans instr	34,7	65,3	2436
Primaire	35,2	64,8	397
Second et +	22,7	77,3	30
Quantité eau[c]			
Suffisant	31,1	68,9	653
Insuffisant	35,7	64,3	2210
Qualité eau[c]			
Bonne	29,9	70,1	545
Pas bonne	35,8	64,2	2318
Toilette[b]			
Absent	34,6	65,4	757
Présent	34,7	65,3	2102
Savon[c]			
Oui	29,7	70,3	467
Non	35,6	64,4	2387
Ensemble	34,7	65,3	2864

[a]Significatif à 5 percent
[b]Pas significatif à 5 percent
[c]Significatif à 1 percent

Tableau 5: Proportion d'enfants ayant eu la diarrhée dans les deux dernières semaines selon les catégories d'allaitement et les groupes d'âge des enfants.

	Allaite seul	Allaite +eau	Allaite +lait+li	Allaite +solid	Total
Groupes d'âge					
0-5 mois[a]	18,1	26,1	45,5	60,6	30,4
6-11 mois[b]	--	41,7	45,4	48,5	45,0
12 mois +[c]	17,3	20,3	31,1	31,1	25,8
Ensemble	21,1	25,4	37,3	35,2	29,9

Tableau 6: Seuil de signification du chi-carré en terme de probabilité, des variables de l'état nutritionnel avec l'allaitement et la diarrhée.

Nutr*Allait.	T/A	P/A	P/T
Groupes d'âge			
3-5 mois	0,51	0,58	0,046
6-11 mois	0,028	0,22	0,71
12-17 mois	0,00	0,00	0,17
18 mois +	0,00	0,00	0,02
Nutr*Diarrhée			
Groupes d'âge			
3-5 mois	0,05	0,04	0,01
6-11 mois	0,56	0,26	0,14
12-17 mois	0,083	0,041	0,27
18 mois +	0,024	0,017	0,34
Ensemble	0,014	0,00	0,001

[a]Significatif à 1%
[b]Pas significatif à 5%
[c]Pas significatif à 10%

Tableau 7: Proportion d'enfants âgés de 3-36 mois selon l'état nutritionnel et les caractéristiques socio-économiques des mères.

	<-3DS	-3 à -2	>-2DS	Eff.
Résidence[a]				
Bamako	6,7	18,8	74,6	129
Urbain	8,7	20,4	70,9	264
Rural	13,5	23,0	63,7	1177
Instruction				
Sans instr	13,1	22,4	64,5	1332
Primaire +	6,8	20,9	72,2	239
Ensemble	12,1	22,2	65,7	1570

Tableau 8: Proportion d'enfant âgés de 12 mois et + selon l'état nutritionnel et les catégories d'allaitement.

	<-3DS	-3 à -2	>-2DS	Eff.
12-17 mois				
All+eau	29,1	24,9	46,1	67
All+liq+lait	21,9	42,4	35,7	12
All+solides	4,9	33,1	62,0	142
Sevrés	7,4	4,9	87,7	45
Ensemble	12,2	26,7	61,2	267
18 mois +				
All+eau	32,2	37,8	30,0	64
All+liq+lait	40,2	35,5	24,3	10
All+solides	28,7	31,3	40,0	136
Sevrés	8,6	22,7	68,6	485

[a]Significatif à 1,4%

Tableau 9: Proportion d'enfant âgés de 12 mois et + selon l'état nutritionnel et la diarrhée dans les 14 jours.

	<-3DS	-3 à -2	>-2DS	Eff.
12-17 mois				
Oui	15,4	33,3	51,3	117
Non	10,1	22,2	67,6	150
Ensemble	12,5	27,1	60,5	267
18 mois +				
Oui	19,0	24,8	56,2	319
Non	10,5	27,1	60,4	387
Ensemble	15,4	28,1	58,5	706

Tableau 10: Proportion d'enfants survivant selon la durée de l'allaitement (parmi ceux ayant survecu plus de 12 mois)

	Allaité -12mois	Allaité 12mois	Allaité +12mois	Total
Etat survie[a]				
Decédés	10,9	4,8	7,9	7,8
Survivants	89,1	95,2	92,1	92,2
Effectif	96	183	1733	2012

Tableau 11: Proportion d'enfants survivant selon la durée de l'allaitement (parmi ceux ayant survecu plus de 18 mois)

Hypothèse 1	Allaité -18mois	Allaité 18mois	Allaité +18mois	Total
Etat survie[b]				
Decédés	4,8	2,4	10,2	7,9
Survivants	95,2	97,6	89,8	92,1
Effectif	463	188	1105	1756
Hypothèse 2[c]				
Decédés	2,5	2,4	5,6	4,4
Survivants	97,5	97,6	94,4	95,6
Effectif	451	188	1052	1691

[a]Pas significatif à 10%
[b]Pas significatif à 1%
[c]Pas significatif à 5%

Tableau 12: Durées moyennes de l'allaitement selon les caractéristiques des femmes.

	Moyennes	Effectifs des nsces(1 à 3m)
Age actuel		
<30	21,6	1257
30+	21,5	884
Résidence		
Urbain	20,2	512
Rural	22,0	1630
Région		
Kayes-Kkro	21,9	652
Sikasso-Segou	21,7	884
Mopti-Gao-Tbctou	21,7	444
Bamako	19,3	161
Instruction		
Sans instr	21,7	1843
Primaire	21,5	279
Second et +	-	16
Ethnie		
Bambara	22,1	727
Peulh-Touc	17,9	277
Malinké	21,7	241
Sarakolé-Soninké	19,5	235
Sénoufo-Minianka	21,5	205
Dogon	27,2	212
Autres	20,8	223
Ensemble	21,6	2141

Source rapport EDS.

FIGURE 1
ENFANTS ALLAITANTS EDS 1987

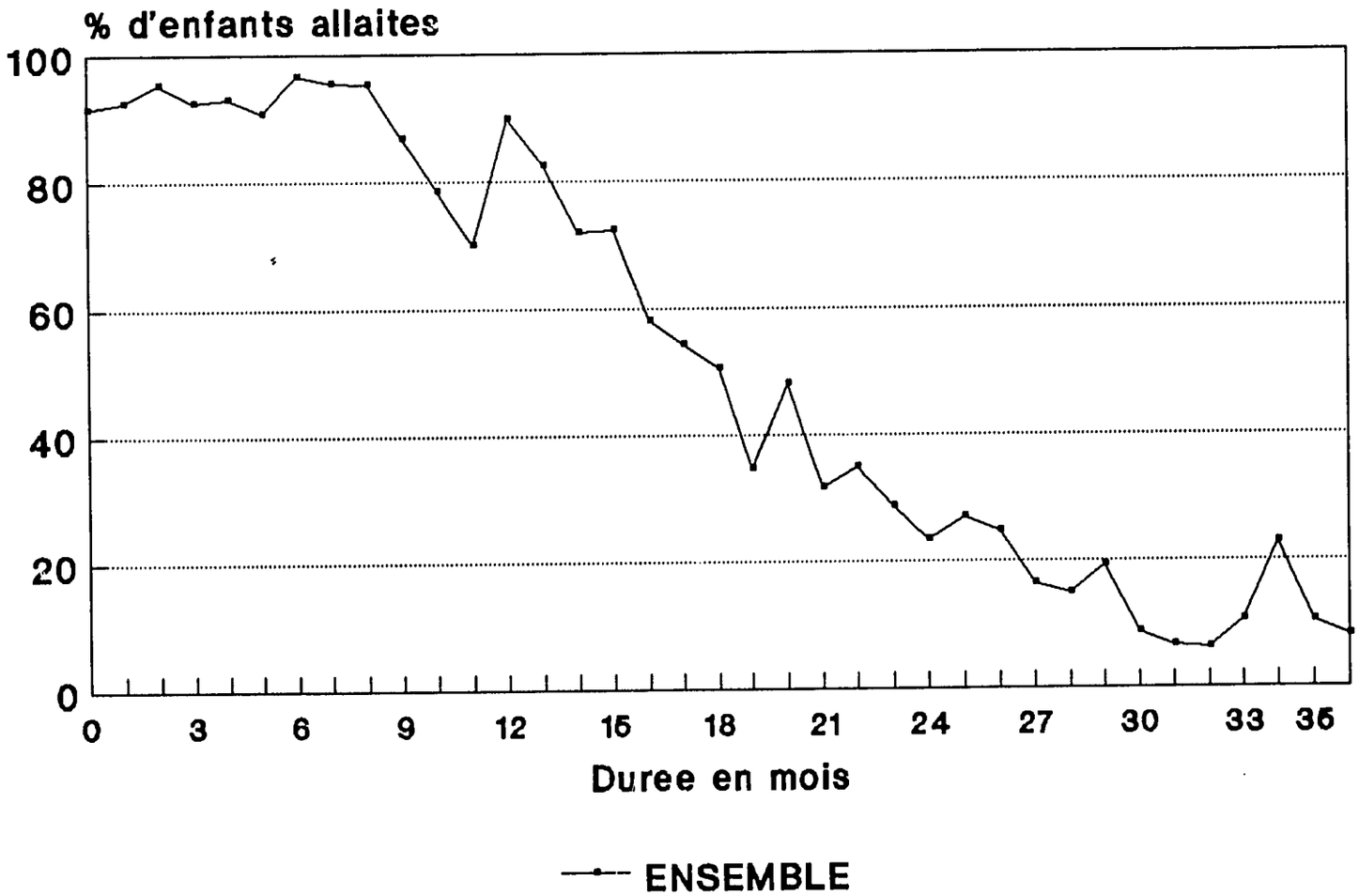


FIGURE 2
ENFANTS ALLAITANTS EDS 1987

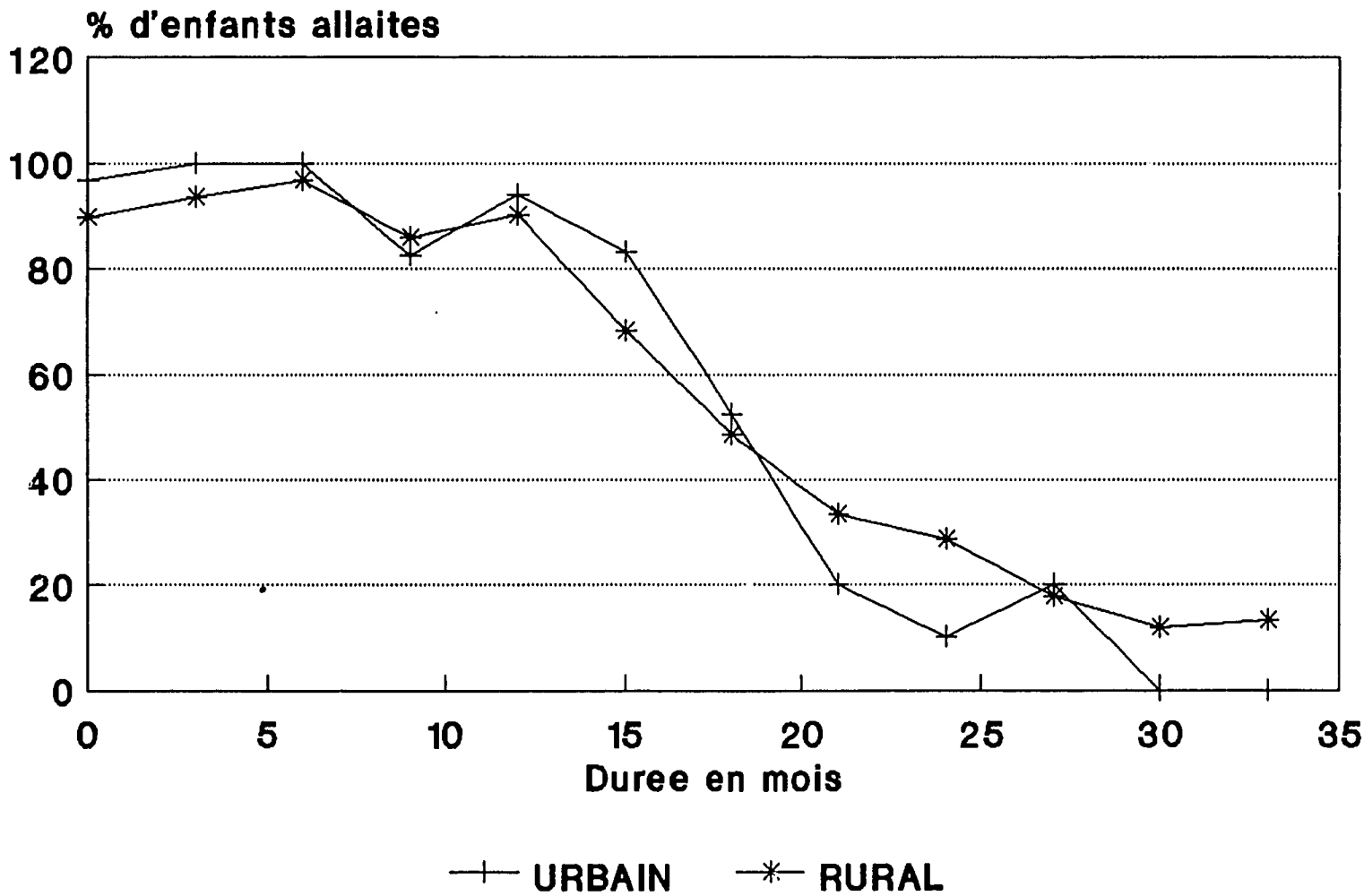
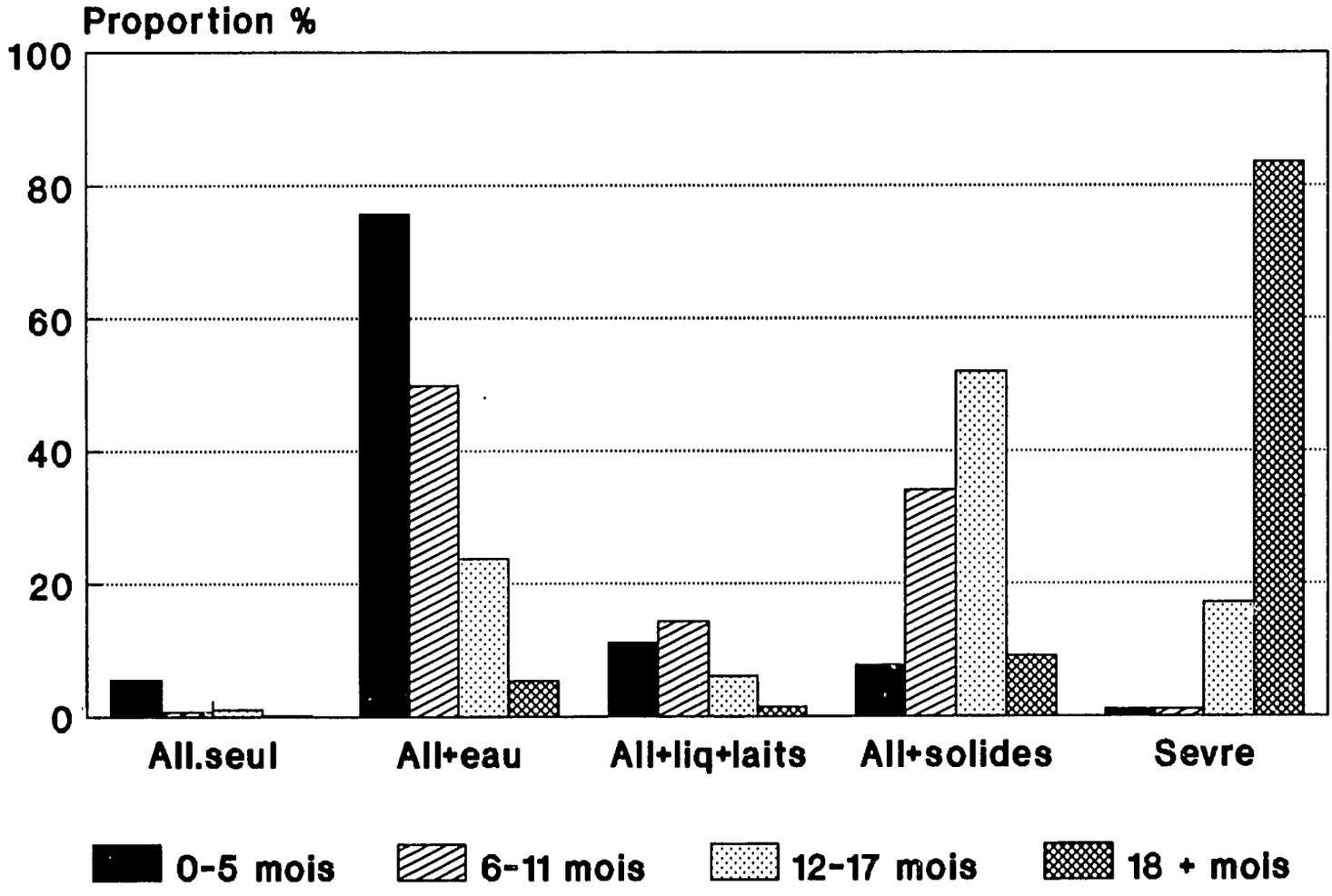


FIGURE 3
CATEGORIES D'ALLAITEMENT PAR AGE



VACCINATION IN BURUNDI: COVERAGE, FACTORS INFLUENCING UPTAKE, AND MORTALITY EFFECTS

960

VACCINATION IN BURUNDI: COVERAGE, FACTORS INFLUENCING UPTAKE, AND MORTALITY EFFECTS

David Dunn*
Fatu Yumkella

SUMMARY

The DHS in Burundi gathered vaccination data on 3,423 children under the age of 5 years. Based on the production of vaccination cards, 36 percent of children aged 12-23 months were "fully" immunized. This figure increases to 47 percent if the mother's reporting of vaccination status is accurate. Some heterogeneity in coverage was found between different regions of Burundi but there was no notable "blackspot."

We attempted to link vaccination status with certain socio-economic characteristics. For urban mothers, "listening to the radio" was most strongly associated with higher vaccination coverage. For rural mothers certain effects evident on simple cross-tabulation appeared to be a function of accessibility to health facilities and disappeared when a within-cluster analysis was performed. The most important determinants of vaccine uptake were whether the mother had had an ante-natal consultation and whether she had received tetanus toxoid during the pregnancy of the child in question.

We approached the issue of whether vaccination has a measurable impact on mortality by an indirect method, necessitated by lack of vaccination data on dead children. No association was found, but this may be due to the insensitivity of the analysis.

1. INTRODUCTION

Burundi is a land-locked central African country of area 28.000 km^2, with a population around 5 million. It is essentially an agricultural economy, 93 percent of the active population employed either in farming or fishing. The capital is Bujumbura with a population of 170,000, or 3.4 percent of the total population.

Burundi has a well-developed health infrastructure. The Expanded Programme on Immunization (EPI) was launched in 1980 and by 1984 had progressed to all the medical districts. Prior to the introduction of EPI all recommended vaccines (BCG, DPT, Polio, Measles) were available in part, but problems lay in supply and distribution. Because of the large number of health centres in Burundi the immunization strategy is based on permanent units. However, mobile units have recently been introduced to boost coverage by 1990, a landmark year for EPI.

The DHS mimics, on a larger scale, the cluster surveys advocated by EPI and provides invaluable information on vaccine coverage. It also permits examination of socio-economic determinants of vaccine uptake on a much larger sample size than has been used in similar studies in other less-developed countries.

Workers in countries in which the DHS has been, or is about to be, implemented with an interest in epidemiological aspects of immunization should recognise the DHS as a valuable source of data. Hopefully some techniques described in the present paper can be applied to other countries with necessary modifications.

* We wish to thank Vincent Ndikumasabo for helpful discussions and for providing background information on Burundi.

2. DATA

The DHS in Burundi was carried out between April and July of 1987. Separate sampling schemes were employed for the two urban centres (Bujumbura and Gitega-Ville) and the remainder of the country which is rural. Throughout this report urban and rural findings are presented separately.

2.1. Sampling of rural area

A sampling scheme entailing stratification and several levels of clustering was used and is described fully in the Final Report from Burundi. In summary, the rural area divides into approximately 8050 "sous-collines" which cover an average area of 3 km^2 with an average of 600 inhabitants (range 200-1000). One hundred sous-collines were selected, stratified according to 11 natural regions of the country. Within each selected sous-colline a number of "rugos" (peasant habitation, comprising one or more households) were selected. The number was chosen to make the sample self-weighting. To reduce excessive travelling two clusters of neighbouring rugos were identified and all women aged 15-49 years who spent the preceding night in these rugos were interviewed. The sampling fraction was 1/240.

2.2. Sampling of urban area

A total of 347 segments (clusters), comprising approximately 500 residents each, were constructed to form the sampling frame. One in 8 segments were chosen systematically from a list and 1 household in 6 within each selected segment was chosen in a similar manner. All women aged 15-49 years in selected households were interviewed. The sampling fraction was 1/48, a factor of 5 greater than that in the rural area.

2.3. Data on vaccination

Data on vaccination were gathered on all live children born since 1982 to mothers included in the survey. Analysis has been confined to children under 5 years at the date of interview.

The mother was asked to produce a vaccination card for each child. If produced, dates of all vaccinations were transcribed onto the questionnaire. The vaccines in question are BCG, measles, and 4 shots each of polio and DPT. The fourth shot goes beyond WHO recommendations and has not been analysed. If the card was not produced the mother was asked, for each child, if it had a card and if the child had ever been vaccinated. Information on specific vaccines was not sought.

The three responses to the request to produce the vaccination card shall be abbreviated to **CP** (card produced), **CNP** (card not produced), and **NC** (no card). It is not clear whether a child whose card had been lost would fall into the CNP or NC category but this does not affect any analysis. Table I shows the distribution of this variable classified by age. Overall the proportion in the CP category is 46 percent. In the rural sample twice as many children are in the NC as in the CNP category; in the urban sample the reverse is true.

2.4. Checks on data

Extensive checks were performed on the CP group.

(i) Checked that if DPT2 had been received DPT1 had also been received, etc.

(ii) Checked that if DPT1 and DPT2 had been received, DPT2 post-dated DPT1, etc.

(iii) Checked the distributions of day and month of vaccination for approximate uniformity.

(iv) Checked that all vaccination dates post-dated date of birth.

Several inconsistencies arose from these checks, but considering the large sample size an impression of high data quality was gained.

The major limitation of the data is the uncertainty surrounding the reliability of the response to the question on whether the child had ever been vaccinated which was posed of CNP and NC children. Unfortunately no checks can be applied to this response. Such children represent over half the sample. This uncertainty has a bearing on the interpretation of all the analyses presented; particular implications are discussed in the relevant sections of this report.

Of lesser concern are inaccuracies in ascertainment of date of birth. In analyses in which age groups are used some children will be misclassified but the numbers affected should be small as wider age-groups are used at older ages when this problem becomes more acute. Only month and year of birth were recorded in the interview. The assumption has been made in the calculation of age that all children were born on the 15th day of the month.

3. METHODS

3.1. Coverage by age

It is of interest to examine the coverage being achieved by the vaccination programme in Burundi, both nationwide and variability between districts. Calculating coverage rates by specific vaccines is bedeviled by the CNP and NC groups. In the guidelines (Training for mid-level managers - Evaluate Vaccination Coverage) for the coverage surveys advocated by the Expanded Programme on Immunization (EPI), children in these groups are assumed not to be vaccinated. In other words only documentary proof of vaccination is accepted. This approach may grossly underestimate the true coverage but provides a lower bound for the estimate of coverage. This is one of the two methods employed in this report.

In the second method we have assumed that the mothers of all CNP and NC children correctly stated if the child had ever/never been vaccinated. As we do not know which particular vaccines they receive a further assumption had to be made, namely that the proportion of ever vaccinated CNP and NC children who had received a particular vaccine is identical to the proportion of CP children of the same age who had received that vaccine. These assumptions are certainly incorrect. Firstly, as respondents tend to give a response that they perceive as favourable to the interviewer, the estimate of the proportion ever vaccinated may well be an over-estimate of the true figure. Secondly, even if a CNP or NC child has been vaccinated, the vaccination experience of such children is unlikely to mirror that of CP children. They may be expected to have a less complete vaccination history. These effects will tend to inflate the coverage calculated under this method to give an overestimate of the true rate. Our justification for employing it is that it provides an upper bound for the estimates of coverage.

Calculation of coverage under the two assumptions is demonstrated for measles vaccination, children aged 12-23 months, in the rural sample.

Of the 345 children in the CP group, 260 (75.4 percent) are vaccinated against measles. Of the 205 children in the CNP and NC groups, 96 (46.8 percent) have ever been vaccinated.

$$\text{Lower bound for coverage} = \frac{260}{345 + 205} = 47.3 \text{ percent}$$

$$\text{Upper bound for coverage} = \frac{260 + (260/345) \times 96}{345 + 205} = 60.4 \text{ percent}$$

We have also reported on the proportions of children "fully" immunized, that is, who have received BCG, measles, and the full course (3 immunizations) of DPT and Polio.

The possibility exists that bias is introduced through the omission of children who have died. However this group represents only 11 percent of the total sample and no association between survival and vaccination status was found (section 4.3.).

3.2. Proportions completing DPT and Polio courses

In presenting coverage figures for these vaccines we have stipulated that a child had to received the full course of 3 immunizations to fulfill the definition of "covered," recognising that partial protection is conferred if the course is not completed. Therefore an "uncovered" child is one who never started the DPT/Polio course or one who started it but failed to complete it. As this latter group is of especial interest drop-out rates from the course have been presented.

If a child received DPT1 two weeks prior to interview, say, there has been inadequate time for completion of the course; therefore this analysis has been confined to children who received DPT1 at least 4 months prior to the date of interview. The same restriction has been applied for Polio. Even allowing a generous interval of 4 months it should be recognised that some children will belatedly complete their course of immunizations.

As this analysis is necessarily based upon the CP group only, bias is introduced if the CP group is not typical of all children commencing a Polio/DPT course.

3.3. Comparison of Regions

The sampling was stratified on the basis of 11 natural regions in Burundi. Due to the small numbers sampled in certain regions, the original 11 have been conglomerated into 4 for the purposes of analysis. These are Imbo (which is predominantly the urban centre of Bujumbura), the ridge land area of Mumirwa and Mugamba, the less-developed lowlands known as the Depressions, and the Central Plateau. Rural Imbo had an insufficient sample size for estimates of reasonable precision and is excluded from the comparison. Bujumbura and Gitega-Ville are presented together under the heading "urban," although Bujumbura predominates numerically (95 percent of urban sample). Data for Gitega-Ville are not included under Central Plateau.

To counter the problem of small numbers when jointly classifying by region and age-group, age has not been considered in the analysis except for the following restrictions:

Vaccine	Age range considered
BCG	3-59 months
Polio3, DPT3	6-59 months
Measles, "Fully"	12-59 months

The age distributions were found to be similar in the 4 regions and this can be excluded as a possible source of bias.

3.4. Influence of socio-economic characteristics on vaccine uptake

As the only information we have on the CNP and NC children is ever/never vaccinated we have to limit ourselves to this crude measure of uptake. The first analysis utilised the mother's reporting of vaccination were she unable to present a vaccination card, and shall be referred to as MIC (mother's information considered). This analysis is susceptible to bias as a consequence the accuracy of the mother's response differing between the characteristics under investigation. For example, highly educated mothers may be more likely than lowly educated mothers to falsely state that an unvaccinated child has been vaccinated, either intentionally or through memory lapse.

A second comparison has been made on the basis of documentary evidence only (DEO). This is also not free of problems; conceivably some types of mothers may be more prone to lose vaccination cards than others. If the two analyses yield consistent findings some degree of reassurance is obtained, but is by no means conclusive of a real effect. These bias mechanisms may either induce a spurious association, or mask a true association.

A secondary statistical problem is one of non-independent observations. A large number of mothers have 2-3 children under the age of 5 years and inclusion of all their children would invalidate the statistical significance tests. Thus the analysis has been confined to the most recent birth of each woman where that child is older than 3 months of age. It was felt wise to exclude younger children who may not yet have had the opportunity to be vaccinated. Confining the analysis to the most recent birth has the desirable effect of reducing the mean age of the sample and thus increasing the proportion of children in the CP category (from 46 percent to 53 percent) on whom we have reliable data on vaccination status.

The socio-economic variables examined are to some extent an arbitrary subset of those collected by DHS. Some variables have not been considered because almost all respondents fell into a single category, leaving an inadequate comparison group. For several variables examined, categories with small numbers were combined with other categories.

Three analyses of increasing complexity were performed:

(1) Simple contingency tables were formed and the X^2-statistic applied. Age of child was not controlled for in the analysis. The proportion ever vaccinated varies markedly with age but there is no reason to suspect that the age distribution should differ between different socio-economic groups.

(2) A major criticism of (1) is that it makes no attempt to control for accessibility to medical services. If, for example, highly educated mothers tend to live in closer proximity to health centres they may have a higher rate of vaccination uptake which is unconnected to increased health awareness or motivation. As no questions on health service availability were asked in DHS this difficulty has been tackled by "controlling" for sous-colline. As a sous-colline defines a fairly small geographical area (on average 3 km^2), mothers within a sous-colline have similar accessibility to a health centre. Thus a comparison of lowly and highly educated mothers <u>within</u> a sous-colline avoids this difficulty to a large extent. The number of mothers within a sous-colline is small (mean=17) but we can use statistical techniques (see Appendix) to combine results across sous-collines to achieve a powerful analysis.

This analysis has not been carried out in the urban sample. Smaller samples are less amenable to complex statistical techniques and the problem of differential accessibility will be less pronounced in an urban setting.

(3) Several of the socio-economic characteristics examined are likely to be highly correlated, e.g. maternal and paternal educational status. It is of interest to examine if effects on vaccination uptake are independent of, or mediated by, the other socio-economic characteristics considered. Therefore a logistic regression analysis (Armitage, 1987) was performed with vaccination status (ever/never) as the dependent variable and selected socio-economic characteristics as the independent variables. Only variables demonstrating or hinting effects in (1) and (2) were fitted to the model. Sous-colline and age-group were automatically fitted in each model.

3.5. Effects on mortality

As vaccination data were not gathered on dead children an indirect, and not entirely satisfactory, approach had to be adopted. If it can be shown that sibs tend to be alike with respect to vaccination status, the vaccination status of the sib of a dead child can be used as a proxy variable.

Analysis was confined to mothers who had exactly two births in the period 3-59 months prior to interview. The assessment of any vaccination effect upon mortality was made by analysis of two groups:

(A) in which both children were still alive
(B) in which one child had died

Group A was first used to examine the usefulness of using the vaccination status of one sib as a predictor of the other by cross-tabulating the vaccination status of the two sibs. The proportion of the younger and older sibs vaccinated was derived from this analysis.

Group B was divided according as the younger or older sib had died. Where the younger sib had died the vaccination status of its sib was compared with the proportion of older sibs vaccinated in group A. Where the older sib had died the vaccination status of its sib was compared with the proportion of younger sibs vaccinated in group A. This approach is basically a case-control one. The cases are the dead children. The controls are selected from a similar family type (two births 3-59 months prior to interview). According as the case is the younger/older of the most recently born children, the control is equivalently chosen. Exposure for both cases and controls is the vaccination status of its sib, used as proxy of its own vaccination status.

This approach has been dictated by the limitations of the data and gives rise to several difficulties. If one sib dies it may modify the mother's health attitudes and thus the vaccination experience of the other sib. This is a less serious concern where the younger sib has died. Also the extent of exposure (vaccination) misclassification may be so high as to nullify any true effect. A general problem is that a higher vaccination rate may exist in dead children, through chronically sick children being more prone to death and also having greater contact with the health services and thus opportunity for vaccination.

We have not made the most efficient use of the data available. We ignored families with 3 or more children under 5 years as they are problematic from a methodological standpoint and are not numerically large (a total of 157 families). We have also not used age at death data; there is a case for ignoring early deaths which are unlikely to be due to an immunizable disease.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. Coverage

Coverage by age is shown in Tables 3a, 3b and Figures 1-5. Based on presentation of the vaccination card, coverage falls sharply after 2 years of age in both rural and urban samples. The major component in this fall is probably the likelihood of losing or misplacing a card increasing with its age. The rural and urban areas differ little in this comparison.

Based on the upper limits of coverage, which utilises the information obtained from the mother were she unable to present a vaccination card, the urban area (effectively Bujumbura) has distinctly higher coverage rates and does not show the decline with age as is evidenced in the rural area. This difference is due to a higher proportion of CNP children in the urban area (almost all of whom are apparently vaccinated), as well as a higher proportion of NC children who are claimed to have been vaccinated (Table 2). The proportion of vaccinated NC children increases with age, which is open to several interpretations.

At older ages, as the proportion of CP children declines, the coverage intervals become so wide as to render them meaningless. It is important not to confuse the intervals reported with statistical confidence intervals which reflect the degree of sampling error. To incorporate sampling error we need to widen the intervals yet further. This adjustment is complex to perform; it is likely to be substantial in the urban sample, especially in the four younger age-groups.

If country-wide estimates are required a weighted average of the rural and urban estimates can be formed. As these weights, representing the population distribution, are 0.964(rural) and 0.036(urban), an adequate approximation to country-wide estimates is simply to use the rural figures.

The regions of the country are compared in Table 4. The urban-rural difference has already been referred to. Mugamba-Mumirwa and the Depressions show similar coverage rates which are 10-15 percent below the figures for the Central Plateau, whether the comparison is made on the lower or upper limits. The difference is consistent over specific vaccines. There are encouraging rates of completion for DPT and Polio vaccine courses, although drop-out rates are 20 percent in rural areas, and almost 10 percent in urban areas (Table 5).

It is interesting to compare (Table 6) coverage from the DHS survey with other reports. The first source is a series of EPI cluster surveys which were carried out in three rural districts in 1982, 15-17 months after the launching of EPI (World Health Organization, 1983). The figures from the 3 surveys have been averaged. The second source is the latest available (to us) Global Immunization Coverage document produced by EPI based on reports received by WHO as of February 1987, and which contains data for Burundi. It is unclear how the figures are derived; a combination of Ministry of Health statistics and results from cluster surveys are used in the compilation of this document. Immunization coverage is reported on children less than one year of age, but this is assumed to mean coverage at one year of age.

The DHS figures are somewhat lower than those reported in the EPI cluster surveys of 1982. This could be due to differences in methodology, the EPI surveys being carried out in atypical districts, or a temporary boost in enthusiasm brought about by the inauguration of EPI. The DHS figures are more favourable (with the exception of measles), and probably more accurate, than the figures quoted in the Global Immunization Coverage document. The DHS must be the most reliable source on the current state of vaccination coverage in Burundi.

4.2. Influence of socio-economic characteristics

Tables 7a and 7b show the proportions ever vaccinated according to selected socio-economic characteristics. In the urban sample (Table 7b) the following factors emerged as significant whether the analysis was based on DEO or MIC. The child of a mother with secondary or further education was more likely (by about 10 percent) to have been vaccinated than the child of a mother with no or primary education. This is a common finding (Hanlon, 1988). An inconsistent pattern was seen across the categories of literacy. The most sensitive predictor of vaccination status was whether the mother listened to the radio. The radio is used as a medium for health promotion in Burundi so this finding is encouraging. Children of high birth order are less likely to be vaccinated than their contemporaries but it is more feasible that children from large families have lower vaccination rates rather than birth order per se being an important determining factor.

In the rural sample results are shown (Table 7a) with and without "allowance" for accessibility to health services (see Methods). A finding of methodological importance is that, generally, the influence of socio-economic factors on vaccine uptake is exaggerated to a small extent if no allowance is made for accessibility to vaccines. After this allowance the effect of maternal and paternal education seen in the crude analysis was no longer evident. In contrast to the urban finding, literacy rather than level of education, proved a stronger determinant of child's vaccination status. Although the results are statistically highly significant this is a consequence of large sample size on a small difference. Younger mothers are more likely to vaccinate children than older mothers, a difference of 10 percent separating the youngest and oldest groups. Consistent with the findings in the urban sample, slightly lower rates emerged in children of a high birth order (greater than 5). Listening to the radio did not materially influence the likelihood of vaccination.

The most striking effects emerged from the closely related factors of whether the mother had an ante-natal consultation for the child in question and whether she had received tetanus toxoid during that pregnancy. These effects remain after adjusting for accessibility to health services, but are somewhat reduced. An ante-natal consultation was associated with an increase of 16 percent or 25 percent in the vaccination rate for the DOE and MIC analyses respectively. It should be pointed out that only 20 percent of mothers in the sample did not receive a ante-natal consultation and that their negative influence on the overall vaccination rate is not substantial.

The logistic regression analysis (Table 8) provides more compelling evidence of causality. The coefficients show the effect on the probability of being vaccinated relative to the first category for each

variable. A negative slope indicates a decrease, and a positive slope an increase, in probability. The larger the slope the more marked the effect. Other categories can be compared by subtraction of the coefficients. For example, the coefficient for mothers aged 30-34 relative to mothers aged 25-29 is -0.35-(-0.19)=-0.16.

As already discussed we should be cautious in ascribing effects to factors which are significant predictors for vaccination status with DEO but not MIC, and vice versa. Normally literacy and educational level are so closely correlated that it is unwise to include both factors in a regression model. However 20 percent of mothers with no schooling claimed some degree of literacy, whilst 20 percent of "educated" mothers stated that they were illiterate. Literacy appears to exert an independent (of education) effect on the likelihood of vaccination, whereas there was no effect of education after allowance for literacy. This finding has to be interpreted within the specific cultural context of rural Burundi. The influence of maternal age is equivocal, mothers under 25 possibly being more likely to have their children vaccinated. Birth order is significantly associated with vaccination status according to MIC but the trend across the age groups defies simple interpretation, both parity 1 and highest parity children less likely to be vaccinated.

The effects for pre-natal consultation and pre-natal tetanus are much more striking for MIC. They appear to exert independent effects. That is, women with an ante-natal consultation who do not receive tetanus toxoid have their children vaccinated more frequently than do women without an ante-natal consultation; women who receive tetanus toxoid have their children vaccinated more frequently than do mothers who attend ante-natal clinic but receive no tetanus toxoid.

4.3. Mortality Effects

Table 9 shows that there is considerable discordance between the vaccination status of sibs. The discordance is much greater for DOE, possibly as a result of cards of older children being lost; so it is not necessarily a "bad" discordance. That fact that EPI has resulted in an evolution of the vaccination system during the period of interest adds to the discordance found and weakens the analysis. The discordance pattern may not be the same where one sib has died; as discussed in Methods, death of a child may alter a mother's attitude towards vaccination, and her subsequent behaviour. It should be borne in mind that an inability to link vaccination status and mortality may partly be a consequence of the inadequacy of the proxy nature of vaccination status.

In fact we failed to establish any association (Table 10) the proportion vaccinated being almost identical for "cases" and "controls." This is not surprising. Measles takes the heaviest toll of the immunizable disease and an amelioration of mortality rates through measles vaccine has been difficult to establish, even when analysing cause-specific mortality (Kasongo Project Team, 1981).

The analysis could be enhanced in several ways. The analysis divides children into ever/never vaccinated and takes no account of the specific vaccines received. We could confine attention to deaths after the age 6 months, say, and thus remove the "noise" introduced by early infant mortality. We could consider potential confounding factors. However the crude analysis was so negative that a dramatic change in the findings is unlikely.

REFERENCES

Armitage, P., G. Berry (1987). Statistical Methods in Medical Research. Blackwell Scientific Publications.

Cochran, W.G. (1950). "The comparison of percentages in matched samples," Biometrika 37, 256-266.

Cochran, W.G. (1954). "Some methods for strengthening the common X^2 tests," Biometrics 10, 417-451.

Hanlon, P., P. Byass, M. Yamuah, R. Hayes, S. Bennet, B.H. M'Bage (1988). "Factors influencing vaccination compliance in peri-urban Gambian children," J. Trop. Med. Hyg. 91, 29-33.

Kasongo Project Team (1981). "Influence of measles vaccination on survival pattern of 7-35 month old children in Kasongo, Zaire," Lancet, i:764-767.

Mantel, N., W.J. Haenszel (1959). "Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease," J. Natl. Cancer. Inst. 22, 719-748.

World Health Organization (1981). Weekly Epidemiological Record. 58, 393-394.

APPENDIX

Controlling for sous-colline - statistical details

In Methods we described that by making comparisons between mothers within the same sous-colline, we could control for the unwanted differential accessibility to medical, and hence, vaccination services. Methodological details, omitted earlier, are now clarified.

If one wishes to compare two groups of mothers with respect to child's vaccination status while controlling for sous-colline, the obvious analysis is the Mantel-Haenszel test (Mantel, 1959), or the almost identical test advocated by Cochran (Cochran, 1954), in which sous-colline represents the confounding factor. The test of Cochran is preferable as it provides an estimate of the difference in vaccine uptake between the two groups as well as a test of significance.

Neither test is available in SPSS, the form in which the DHS data were made available. For a factor with 3 or more categories there is no obvious test. The approach adopted was to perform a 2-way analysis of variance (ANOVA) with vaccination status (0=not vaccinated, 1=vaccinated) as the dependent variable, and sous-colline and the socio-economic factor under consideration as the independent variables. Interactions were supressed. An example of this SPSS code is

```
ANOVA VACC BY SEGMENT(1,100) EDUC(0,2)/
OPTIONS 3
STATISTICS 1
```

The theory behind ANOVA demands that the dependent variable be normally distributed, whereas we are dealing with a binary variable. However it can be proved that, in the case of two categories, the adjusted difference between the two categories under ANOVA is identical to the difference estimate under Cochran's test. The significance probabilities differ slightly under the two procedures. With 3 or more categories our problem is an extension of the problem considered by Cochran in which he developed his Q-test (Cochran, 1950). In this paper Cochran demonstrated that ANOVA gave reasonably accurate significance probabilities under small sample sizes.

The values output by SPSS under "deviations adjusted for independents" are those reproduced in Table 7a. These values are the coverage were we to observe a large group of mothers whose distribution among sous-collines was identical to the distribution of sous-collines in the sample, and who all had the characteristic of interest. In other words, SPSS performs a sort of direct standardisation.

An unresolved issue is the best way to cope with sous-collines in which all children are vaccinated or in which no child is vaccinated. Such sous-collines are "uninformative" as there is no comparison group. One has the choice of including or excluding these sous-collines from the analysis. We included the sous-collines, the consequences being a small diminution in the estimate of the difference between two categories and a minor change to the significance probability. There is some evidence that this significance probability may be slightly more accurate (Cochran, 1950).

Table 1a Card status by age of child in rural sample

Age (months)	Vaccination card status (%) CP*	CNP+	NC^	Total Children
0-2	28	5	67	186
3-5	55	14	31	170
6-9	58	10	32	165
9-11	60	9	31	193
12-23	63	12	26	550
24-35	51	21	28	648
36-47	34	26	40	521
48-59	30	27	44	514
Total	46	18	36	2947

* card presented
\+ card not presented
^ no card

Table 1b Card status by age of child in urban sample

Age (months)	Vaccination card status (%) CP*	CNP+	NC^	Total Children
0-2	38	9	53	32
3-5	74	10	16	38
6-9	70	17	13	30
9-11	82	14	4	22
12-23	66	19	15	85
24-35	34	46	20	97
36-47	35	48	17	86
48-59	21	64	15	86
Total	45	36	18	476

* card presented
\+ card not presented
^ no card

Table 2 Proportion (%) ever vaccinated in the NC (no card) group

Age (months)	Urban	Rural
0-2		6
3-5		15
6-8	14	13
9-11		17
12-23	23	24
24-35	47	22
36-47	60	27
48-59	69	32

In the CNP group: 96% ever vaccinated in rural sample
95% ever vaccinated in urban sample

Table 3a Lower and upper estimates of coverage (%) for rural sample

Age in months	BCG	Polio3	DPT3	Measles	Fully
0-2	26-34	0-1	0-0	0-0	0-0
3-5	52-70	20-27	16-22	3-4	0-1
6-8	55-68	35-43	31-38	7-9	6-7
9-11	60-73	43-53	41-51	35-42	27-33
12-23	59-76	46-59	44-57	47-60	36-47
24-35	48-73	39-59	39-58	42-63	31-47
36-47	32-66	21-43	22-45	27-55	16-34
48-59	28-65	18-42	19-44	22-52	14-34

Table 3b Lower and upper estimates of coverage (%) for urban sample

Age in months	BCG	Polio3	DPT3	Measles	Fully
0-2	31-39	3-4	0-0	0-0	0-0
3-5	74-84	39-45	34-39	0-0	0-1
6-8	70-90	60-77	60-77	3-4	3-4
9-11	82-100	68-83	59-72	41-50	36-44
12-23	64-85	59-79	58-77	49-66	46-61
24-35	32-83	26-67	28-72	27-70	21-54
36-47	32-85	30-79	28-72	28-72	22-57
48-59	21-92	15-66	16-71	16-71	13-56

Table 4 Lower and upper estimates of coverage (%) by region

Vaccine	Urban	Mugamba-Mumirya	Depressions	Central Plateau
BCG (3-59 months)	44-88	37-63	41-64	49-75
Polio3 (6-59 months)	36-76	27-47	26-42	36-55
DPT3 (6-59 months)	36-75	26-45	25-40	36-56
Measles (12-59 months)	29-68	26-48	30-50	41-64
Fully (12-59 months)	24-57	18-35	21-35	29-46

Coverage based on the following sample sizes:

Urban	444
Mugamba-Mumirya	622
Depressions	453
Central Plateau	1565

Table 5 Completion rates for children commencing course of Polio and DPT vaccinations

Vaccine	Rural	Urban
Polio1	1056	166
Polio2	963 (91%)+	159 (96%)+
Polio3	837 (80%)+	150 (90%)+
DPT1	1034	156
DPT2	952 (92%)*	152 (97%)*
DPT3	827 (80%)*	143 (92%)*

+ percentage relative to Polio1
* percentage relative to DPT1

Table 6 Coverage estimates from three reports

Source	BCG	Polio3	DPT3	Measles	Fully
EPI cluster surveys 1982[1]	85	59	58	62	44
EPI Global Immunization Coverage 1987[2]	37	20	27	44	-
DHS 1987[3]	54	42	42	44	34

[1] ages 13-36 months
[2] children less than 1 year of age
[3] lower limit in rural sample, ages 12-35 months

Table 7a Proportion ever vaccinated according to socio-economic characteristics in the rural sample

		Number	% vaccinated DEO		% vaccinated MIC		p-value* DEO	p-value* MIC
Mother's education	None	1399	54+	56*	74+	75*		
	Primary	263	60	57	82	80	.9	.3
	Secondary+	21	67	59	90	78		
Can mother read?	No	1171	52	53	73	74		
	With difficulty	305	63	62	84	80	.001	.01
	Easily	207	63	63	82	81		
Husband's education	None	1034	53	55	72	74		
	Primary	534	59	58	81	78	.5	.11
	Secondary	115	57	56	83	80		
Sex of child	Male	853	56	56	77	77		
	Female	850	55	56	74	75	.8	.5
Pre-natal consultation	No	334	39	45	51	57		
	Yes	1349	60	59	82	81	.000	.000
Listen to radio?	No	1261	54	55	74	76		
	Yes	422	60	58	80	77	.4	.5
Ever worked?	No	1460	56	57	75	76		
	Yes	223	56	52	80	77	.2	.6
Age of mother	15-24	296	60	62	80	81		
	25-29	482	58	58	77	78	.007	.008
	30-34	402	54	55	73	75		
	35+	503	52	51	74	72		
Birth order	1	243	60	60	78	78		
	2-3	481	55	56	77	78	.2	.03
	4-5	488	56	57	77	78		
	6+	471	53	53	72	71		
Ante-natal tetanus toxoid	0	631	47	49	63	66		
	1	242	57	57	80	80	.000	.000
	2+	797	62	61	84	83		
Wall/roof	Adobe/metal	184	54	54	82	80		
	Adobe/veg.	202	60	55	81	77		
	Pise/metal	149	60	61	79	79	.14	.01
	Pise/veg.	898	54	54	73	74		
	Veg./veg.	101	47	51	61	66		
	Other	149	63	66	82	85		

+ no allowance for sous-colline
* after allowance for sous-colline

Table 7b Proportion ever vaccinated according to socio-economic characteristics in the urban sample

		Number	% vaccinated DEO	% vaccinated MIC	p-value DEO	p-value MIC
Mother's education	None	67	49	82		
	Primary	115	50	84	.08	.001
	Secondary+	91	64	99		
Can mother read?	No	52	52	83		
	With difficulty	29	41	91	.3	.09
	Easily	193	56	79		
Husband's education	None	43	46	79		
	Primary	85	54	82	.5	.005
	Secondary+	146	56	94		
Sex of child	Male	149	52	88		
	Female	125	53	88	.6	1.0
Pre-natal consultation	No	70	39	71		
	Yes	204	59	94	.004	.000
Listen to radio?	No	138	57	84		
	Yes	136	51	92	.3	.07
Ever worked?	No	138	57	84		
	Yes	136	51	92	.3	.07
Age of mother	15-24	76	55	90		
	25-29	98	55	90		
	30-34	56	59	89	.4	.3
	35+	44	43	79		
Birth order	1	40	60	85		
	2-3	113	61	97		
	4-5	59	46	81	.09	.008
	6+	62	45	79		
Ante-natal tetanus toxoid	0	17	59	88		
	1	213	33	77	.01	.05
	2+	43	58	90		

+ no allowance for sous-colline

Table 8 Logistic regression analysis on vaccination status in the rural sample

		Number	Coefficient DEO		Coefficient MIC		p-value DEO	p-value MIC
Mother's education	None	1399	-	-	-	-	.2	.8
	Primary	263	0.07+	-0.34+	0.35+	-0.18*		
	Secondary+	21	0.02	-0.67	0.20	-0.65		
Can mother read?	No	1171	-	-	-	-	.007	.08
	With difficulty	305	0.42	0.46	0.43	0.44		
	Easily	207	0.40	0.59	0.56	0.49		
Husband's education	None	1034	-	-	-	-	.7	.2
	Primary	534	0.18	0.12	0.30	0.17		
	Secondary	115	0.11	0.04	0.58	0.57		
Pre-natal consultation	No	334	-	-	-	-	.02	.000
	Yes	1349	0.70	0.49	1.16	1.10		
Age of mother	15-24	296	-	-	-	-	.6	.08
	25-29	482	-0.15	-0.19	-0.29	-0.66		
	30-34	402	-0.32	-0.35	-0.52	-0.76		
	35+	503	-0.36	-0.33	-0.66	-0.60		
Birth order	1	243	-	-	-	-	.7	.005
	2-3	481	-0.19	0.01	0.03	0.56		
	4-5	488	-0.16	0.21	0.05	0.84		
	6+	471	-0.30	0.08	-0.43	0.19		
Ante-natal tetanus toxoid	0	631	-	-	-	-	.21	.001
	1	242	0.36	0.14	1.04	0.55		
	2+	797	0.53	0.28	1.29	0.77		

+ after allowance for sous-colline and age-group
* after allowance for sous-colline and age-group and all other factors (including wall/roof whose estimates are not shown)

Table 9 Vaccination status in families with two live children aged 3-59 months

Older sib	Younger sib: Not vaccinated	Younger sib: Vaccinated	Total
DEO* definition of vaccination			
Not vaccinated	294	250	544
Vaccinated	52	213	265
Total	346	463	809
MIC* definition of vaccination			
Not vaccinated	116	93	209
Vaccinated	61	539	600
Total	177	632	809

* see text for definitions

Table 10 Vaccination status of siblings of dead children (cases) and controls

Death	Cases	Controls	x^2	p-value
Proportion vaccinated (%) according to DEO* definition				
Older sibling	81/140 (58%)	463/809 (57%)	0.00	1.00
Younger sibling	10/48 (21%)	265/809 (33%)	2.43	0.12
Proportion vaccinated according to MIC* definition				
Older sibling	112/140 (80%)	632/809 (78%)	0.02	0.9
Younger sibling	32/48 (67%)	600/809 (74%)	1.46	0.22

* see text for definitions

Figure 1. Distribution of children immunized DPT3 by age

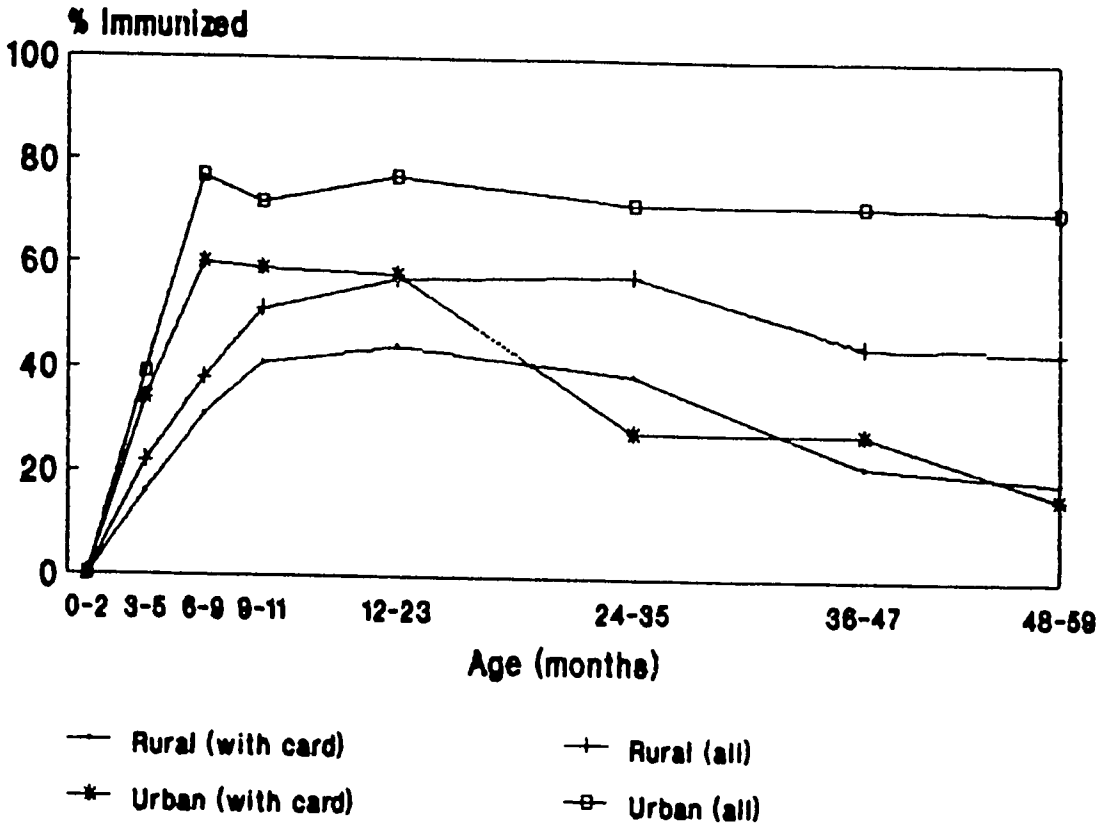


Figure 2. Distribution of children immunized Polio3 by age

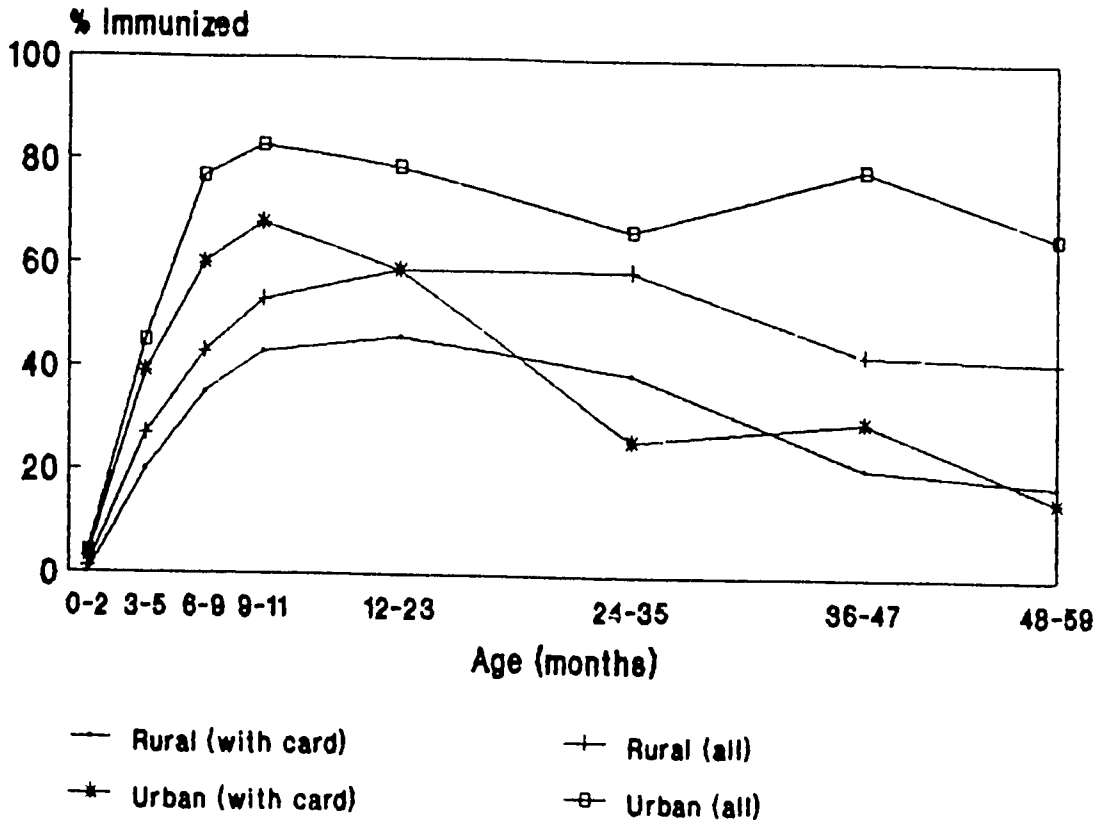


Figure 3. Distribution of children immunized BCG by age

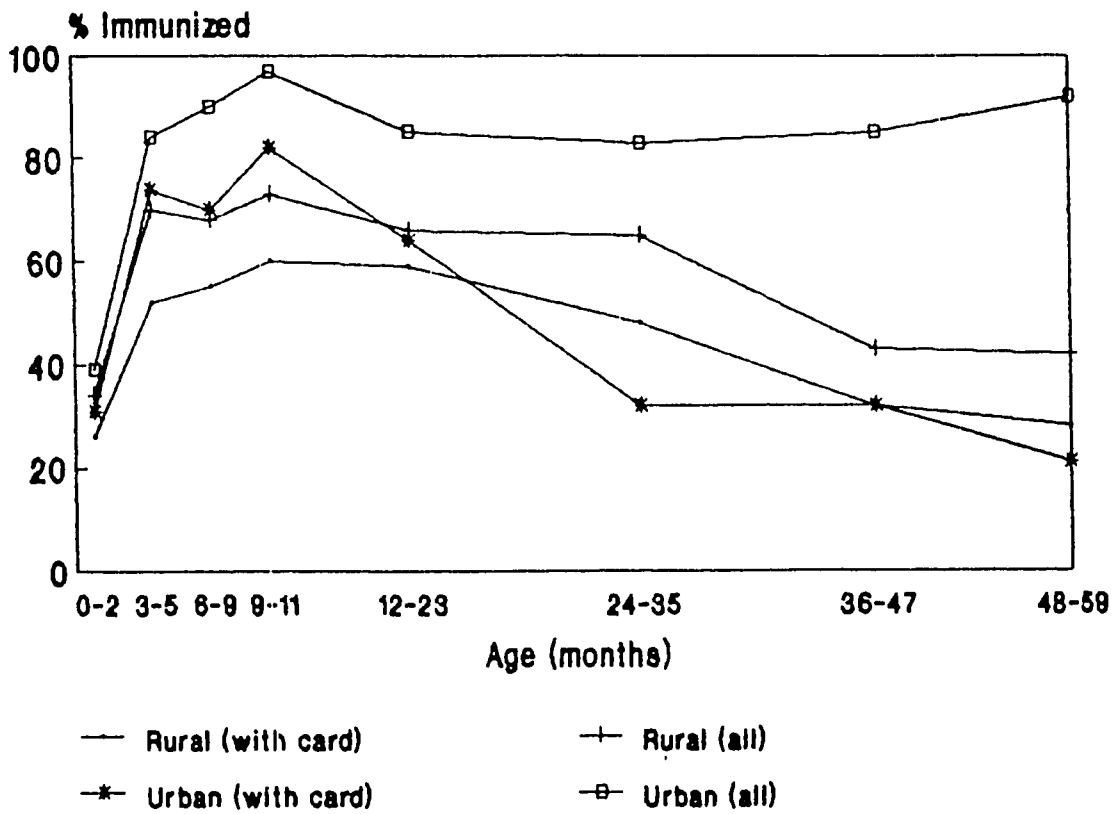


Figure 4. Distribution of children fully immunized by age

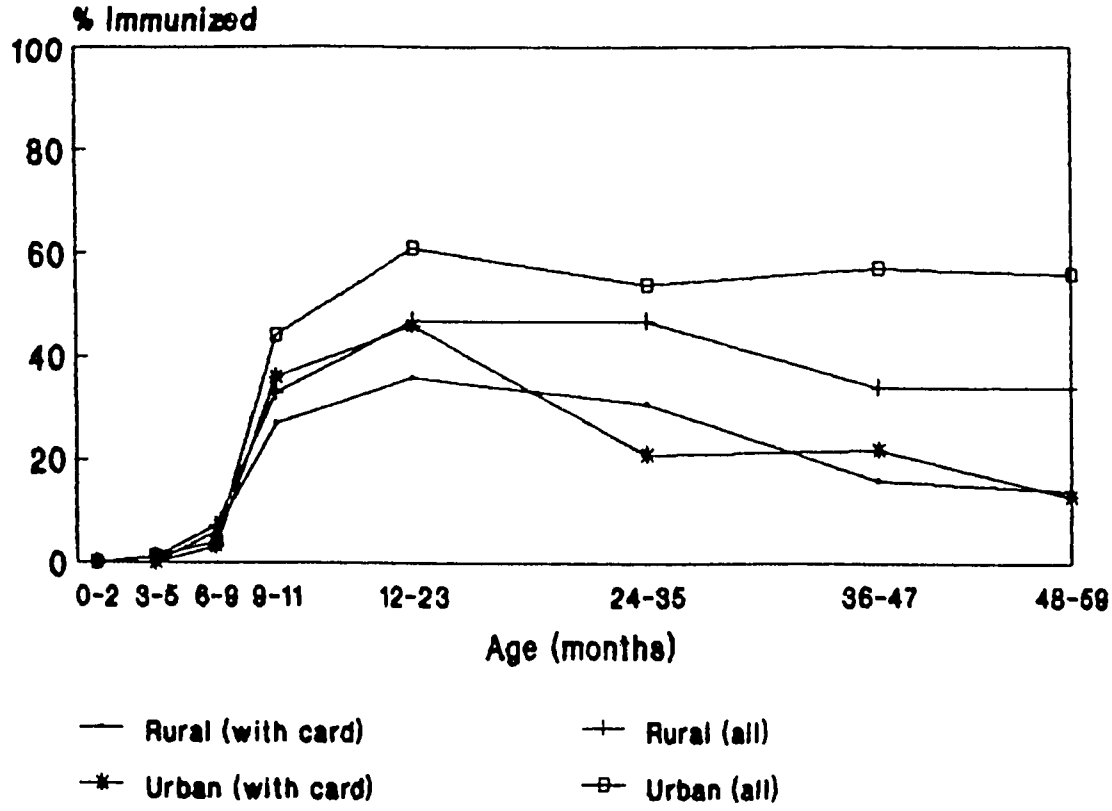
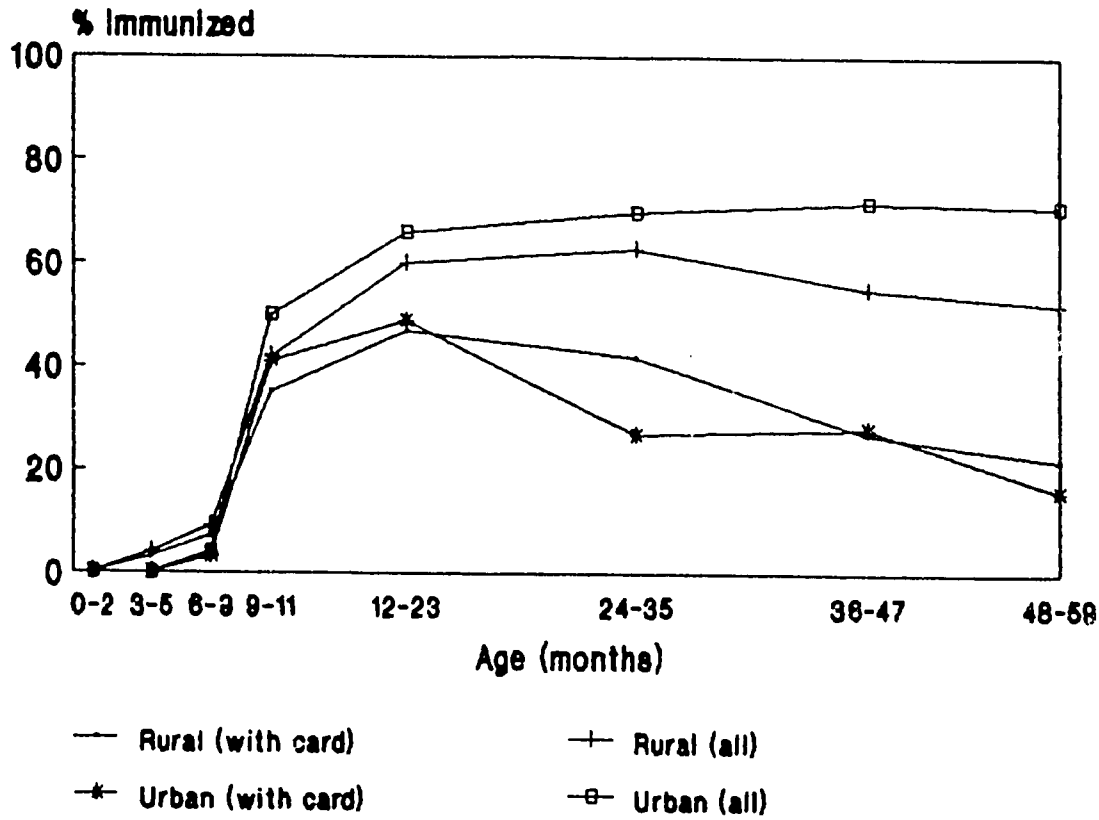


Figure 5. Distribution of children immunized measles by age



ENVIRONMENTAL RISK FACTORS OF CHILDHOOD MORTALITY IN LIBERIA: EVIDENCE AND POLICY IMPLICATIONS

120

ENVIRONMENTAL RISK FACTORS OF CHILDHOOD MORTALITY IN LIBERIA: EVIDENCE AND POLICY IMPLICATIONS

Al-Hassan Conteh
Patricia H. David
Evasius K. Bauni

SUMMARY

Using data from the Liberian Demographic and Health Survey (1986) on survival of 5,604 children born in the preceding five years and characteristics of the mother's household, environmental risk factors of childhood mortality were sought. Prevalence of hypothesized environmental risk factors varied considerably by planning regions. In a bivariate analysis, water supply from a river or stream rather than a piped or well supply and no access to toilet facilities rather than some access both indicated slight elevated risks of child death.

Using a multivariate logistic regression analysis, effects of type of sanitation facility available and of water source were distinguished, after adjusting for maternal literacy, rural-urban residence, sex of child, birth interval length and access to health services.

Household water supplied from a river or stream was associated with a 30 percent higher risk childhood mortality level. The effect of differential access to toilet facilities was unimportant once water supply was considered.

Maternal illiteracy, birth intervals less than two years and male sex also remained significant predictors of childhood death, even after adjusting for access to health services and linguistic group membership. A very short birth interval (less than two years), which was characteristic of 23 percent of the children in the sample, was the strongest predictor of child death, with a chance of dying 1.5 times that of children born four or more years after their most recent sibling. This finding may be dependent on other factors not examined in this analysis.

Effects of rural vs. urban residence which were not great, were unimportant when water source, sanitation facilities, birth interval length, sex of child and maternal literacy were held constant. Urban and rural households differed greatly in their access to piped well water and to flush or outside toilets. Access to health facilities measured by travel time also proved unimportant.

Of measurable environmental risk factors in these data, only water source proved a good predictor of childhood mortality. No inferences of causation can be made from these results, but if water supplied from a river or stream were a causal factor only 10 percent of total childhood mortality could be ascribed to it.

These results should serve as a basis for further studies of child mortality in Liberia. They point to further examination of the risks associated with household water supply, but suggest use of more discriminatory measures in future studies. Measurement of specific environmental conditions associated with other suspected causes of death is also indicated.

This analysis highlights the need for strong theory or specific hypotheses to guide the construction of survey instruments to measure risk factors if they are to have useful discriminatory power.

1. INTRODUCTION

The first country report of the Liberia Demographic and Health Survey (Chieh-Johnson et al., 1988) confirms that although infant and childhood mortality in Liberia is very high, 144 and 89 deaths per thousand, there have been improvements in these rates over the past decade.

The available evidence indicates that most determinants of deaths in this early stage of life are preventable so that improvements in water and sanitation and related environmental conditions can play a significant role in further ameliorating mortality (Strivastava, et al., 1981; Chieh-Johnson, 1988; Liberia, 1988). This conforms to well-known evidence from many developing societies as well as historical European populations where these factors significantly improved the life chances of infants and children. There is also strong evidence to suggest that socioeconomic factors such as parental education and per capita income may exert independent influences in reducing infant mortality (Preston, 1987; Cleland and van Ginneken, 1987; Caldwell, 1979).

Scant evidence exists however on the environmental risk factors of infant and childhood mortality so that, for a country like Liberia, where marked differentials in living conditions exist amongst regions, policy makers are confronted with a vast grey area when questions of efficiency and equity are raised in the location of public goods which enhance the levels of living of the population.

In view of this discrepancy the objective of the present report is to identify environmental risk factors for (predictors of) child mortality in Liberia and its regions. In particular the identification of factors amenable to intervention, or those which can act as indicators of need for policy makers to use in resource allocation, is intended. A particular focus of this analysis is the examination of regional variations in the importance of environmental factors as predictors of child mortality. The mediating effects of some household characteristics including access to and use of health services in the relationship of risk factor exposure and child death will also be examined. This report aims to address the following questions:

(1) What environmental and household risk factors for child mortality are significant for planning? and

(2) How does the prevalence of identifiable risk factors vary across regions?

The Liberian DHS data offer information which allows the application of the risk approach to identify the hazards of excess child mortality. Answers to the first question will indicate which population sub-groups have the highest risks of early childhood deaths and where they are located. Since this situation has serious implications for the standard of living of the country on the whole, any effort at planning should use available information to identify the optimal location of health and related services to be provided to those most in need using risk factor prevalence as a guide. Therefore, the risk factor model is used in this report to predict measures affecting the health status of the population that are amenable to government intervention (Backett, et al., 1984).

1.2 Country Profile

Located on the Western bulge of Africa between latitudes 4°20" and 8°35" North and longitudes 7°30" and 11°30" West of Greenwich, Liberia has a humid tropical climate. Its location dictates two main seasons: rainy, between April and October and dry, from November to March. The average annual temperature is about 28C° (82F°) with negligible annual variation. Temperatures are higher in the south than in the north. Vegetation is mainly of the tropical rain forest variety some of which has been set aside by government for conservation purposes. These climatic conditions have occasionally caused unfavourable effects on Liberian mortality. For example at the dawn of the foundation of the present Liberian state (circa 1820), when freed American slaves arrived in Providence Island, Liberia, there were high death rates due to either malaria or fever. The marshy floors of the Liberian coast provided ideal breeding places for the anopheles mosquito, vector of the malaria-causing micro-parasite plasmodium falciparum. Malaria continues today to be one of the significant causes of death in Liberia particularly among children.

Liberia has maintained a special historical relationship with the United States of America although not formally colonized like its neighbours Sierra Leone (by the British) and Guinea (by the French). That relationship has meant, among other things, public health assistance from the U.S. at various times since the post World War II period. The content of these programs have variously been control of vector diseases, improvements in preventive health and the development of a comprehensive health development plan.

Various other foreign assistance programs complement the government's own effort in the prophylaxis of infectious and parasitic diseases that take a toll on the population. However, because of the recent poor performance of the Liberian economy, the health-related sectors may have declined in performance so that people in the bottom income quartile and other high risk groups like poor mothers, migrants in Monrovia's slums, and those living outside the core region may not fare well in health. We see from Table 1 that demographic indices such as life expectancy have improved over the years, although public health facilities have fluctuated, presumably with economic performance.

The population has increased from 750,000 after World War II to 1.2, 1.6 and 2.3 million in 1962, 1974 and 1984 respectively, when national censuses were conducted. There is a strong population momentum built into the reproductive years so that there is now much concern about the present and future levels of fertility and their relation to development. The government has therefore taken a strong stand on population matters by officially adopting a National Population Policy. One of the goals of the policy is the promotion of programs which improve the health and welfare of people through the prevention of early deaths and illness among mothers and children (Liberia, 1987, p. 9).

The social grouping of the population into ethnic strata is unambiguously related to the 13 counties (administrative divisions) so that dominant groups in these regions are identifiable. Of course, migration (historical and modern) and intermarriage have provided overlapping relationships for other social characteristics such as diet and religious affiliation. Preliminary results from the 1984 census indicate that most people consider themselves Christians (67 percent) with a significant Muslim minority (14 percent). Migration is mainly toward the core region (Montserrado, which includes the capital Monrovia) and besides this pattern, the Liberian Population and Growth Survey of 1970-71 indicates that rural-urban migration is the predominant pattern, if one defines the reference period of migration as one month. Ethnic and kinship migration patterns have also been identified by anthropologists and migration of women may have implications for young children, who are often fostered at young ages.

2. Identifying Risk Factors for Childhood Mortality: Problems and Issues

There is wide variation in the location of socioeconomic and health facilities in Liberia so that living conditions in the core region (Montserrado, including Monrovia the capital) are clearly associated with the lowest risks of morbidity and mortality. As indicated above the general health situation has improved in the last decade probably due to the impact of modern medicine and disease prevention measures. However, we should note that there is still a strong use of traditional healers, especially in the rural areas of Liberia and this aspect should be taken into account to understand the overall health situation. The available literature indicates that poor nutrition, lack of sanitation and bad housing are direct causes of poor health. Among the twenty or so endemic diseases in the country, malaria, diarrhoeal diseases, pneumonia, worms, measles, tuberculosis and tetanus significantly increase the mortality risks of children.

The first DHS report which groups the country into four "regions" - Sinoe, Grand Gedeh, Montserrado and the Rest of the Country - reveals that the infant mortality rate for Montserrado is similar to that of the rest of the country while the rates for the two over-sampled regions,[1] Grand Gedeh and Sinoe are higher than the core region and the rest of the country. Significant differentials were associated with the length of the previous birth interval, mortality varying inversely with birth interval, and somewhat lower infant mortality in urban than in rural areas.

For the purpose of our study we will concentrate on the environmental factors, whose impact in the Liberian case is relatively unknown, and which are likely to be important in identifying groups with excess risks as well as being amenable to intervention.

The risk approach: an overview

The risk approach to the study of morbidity and mortality is a method which aims to measure the need of individuals or groups for care. It aims to improve the quantification of this need for purposes of assigning priorities for increased care when resources are limited and of determining appropriate entry points for intervention to prevent specific unwanted outcomes (Backett, Davies, Petros-Barvazian, WHO, 1984). As part of their Primary Health Care initiative, the World Health Organization has proposed testing the efficacy of the risk approach for identifying indicators or causes of health problems in developing countries for use in planning comprehensive health care for all (WHO, 1984). The risk approach is not new, but has usually been confined to a narrowly medical orientation to health problems especially in developed countries.

Risk is a measure of the probability of an undesirable outcome, given the presence of certain factors (exposures), and it is in this context that it is used as a proxy for need either of intervention to interrupt a sequence of events leading to illness or death or as an indicator of need for increased surveillance or preventive care.

Factors associated with an increased risk of an unwanted outcome can be either causal, in which case interventions to prevent that outcome are appropriate, or can be indicators, in which case they notify health workers or planners that increased care, surveillance or re-allocation of resources may be necessary in order to avoid the outcome.

In either case the identification of risk factors can be useful in planning health services, targeting individuals and groups in greatest need, and in planning community improvements or health intervention programs. If the risk factors are to be used effectively, they should be easily measurable and quantifiable, identifiable by simple and non-invasive techniques which are easy to record, repeatable and accurate. These factors should have high predictive power, discriminating well between good and unwanted outcomes.

If factors are causal, the proportional reduction in the unwanted outcomes likely to occur given elimination of the risk factor (attributable risk) can be calculated. In this paper, using data on risk factors and outcomes collected retrospectively, causality cannot be proven. However, we think the identification of specific environmental and household indicators for predicting child mortality in Liberia and its planning regions can provide useful and new information for planners.

The role of environmental factors

The focus of this study is on children under five years of age. This group is one of the most vulnerable groups to risks associated with adverse living conditions. Whether a child survives his first five years or not depends on the interaction of many environmental, social, biological and chance factors. Attempts to model this process within a general conceptual framework by Mosley and Chen (1984), later refined by van Norren and van Vianen (1986), provide some ordered way of examining specific aspects of this complex process (see Fig. 1). In this study we take as our starting point the assumption that physical living conditions and household structure are powerful predictors of child death or survival. The initial step in the analysis is to quantify the strength of these factors for predicting child death, and secondly to examine the interactions between these selected environmental variables, and thirdly to look at the possible confounding of the relationships between environmental risk factors and child death by some social attributes of the family. Because ecological factors and the distribution of resources vary by region these relationships are also examined within regions of Liberia. The results are also meant to be of practical use in planning and resource allocation at the national and regional level. This study will assess the usefulness of DHS data for this purpose.

Models of childhood mortality and evidence from previous studies

The Liberian DHS Survey provides new nationwide data which can allow the examination of the role of selected environmental factors in child survival. These environmental factors, source of water supply, type of sanitation facility available, and quality of dwelling (as measured through several proxy variables) have been linked to morbidity and subsequent mortality in a number of studies (see a review in relation to nutritional

status in Victora, et al., 1986). Information is also available about certain social characteristics such as maternal education which have been shown to mediate the relationship between environmental risk and the outcome of a child death (Esrey and Habicht, 1988). Thus we can quantify the risk associated with exposure to these environmental variables while adjusting for the effects of mediating variables.

We do not intend to provide a comprehensive test of the entire model, nor do we attempt to explain all differentials in child mortality in Liberia. Our purpose is to identify environmental risks of early death and to examine in some detail observed social factors which may influence these effects. This information could prove useful in planning interventions or allocating services.

We have specified that our main interest is in environmental risk factors; in the van Norren and van Vianen model these are "exposure" variables, that is, they relate to the probability that a child will or will not be exposed to contamination by pathogens in the environment. The variables are potential risk factors, or indicators, for early death because they have been shown to be correlated with level of environmental contamination and thus potential exposure to disease: source of water supply, as well as amount of water, available to a household can indicate level of contamination (Victora, Smith and Vaughan, 1986; Pickering, Hayes and Tomkins, 1986); safety indicated by type and material of dwelling (Tekce and Shorter, 1984; Puffer and Serrano, 1973); and potential for contamination by human waste can be indicated by type of toilet facility available (Rahman, et al., 1985); crowding in households has been associated with increased morbidity and case fatality rates due to measles and other diseases (Aaby, et al., 1984; Rahman, et al., 1985).

The observed relationships between these main study variables and mortality will also be examined taking into account parental education, migrant status, use of health facilities and ethnic group to both the probability of exposure to the risk factor and to the probability of death.

Parental education has been shown to have an independent effect on child survival, but can also be a determinant of a household's assets and physical living conditions as well as of health service use. (See Cleland and van Ginneken, 1987 for a review of the evidence.) Farah and Preston (1982) found evidence in their study of child mortality in Sudan that maternal education may aid in overcoming a hostile environment, suggesting that it provides some personal resources to substitute for unsatisfactory environmental resources. They found, however, that large regional mortality differences persisted even after controlling for parental education, employment status, type of marriage and housing structure indicating that regional differences in mortality are not wholly attributable to differences in the distribution of those variables. Variations in the general level of development, health system development and in particular the disease environment, all community level factors, play a large role in mortality variation. (See Blacker, 1988 for a review of this issue.)

Access to health facilities may be associated with community levels of development which usually mean powerful inter-correlations between access and socioeconomic status, educational levels and living conditions. Health and sickness care has been shown to be related to maternal education and father's occupation in squatter settlements of Amman (Tekce and Shorter, 1984). Parental education and a brief list of possession of modern goods are the only measures of socioeconomic status available to us in the DHS data. The possession of modern goods is not an ideal measure however, because a credit system operates in Liberia; possession of goods doesn't necessarily mean that a family has the means to pay for them.

Migrant status, though a lifetime measure is all we can devise from our data, has been shown to affect mortality levels negatively (Hill, 1988) because migrants are often those who are moving from situations where they cannot make an adequate living, and they are likely to be a destitute group. The opposite situation could also occur in different circumstances: if those migrating are upwardly mobile (more educated people moving to cities for better jobs) then we would expect this to be reflected in a lowering of mortality in the destination area.

3. METHODOLOGY OF THE STUDY

Study variables

The dependent variable used is survival status of the child at the time of the survey. We examine all births in the last five years and the exposure to the risk (independent) variables of those still alive at interview compared to those who have died. This allows us to focus on recently born children. Living conditions at the time of survey are our measures of exposure status to environmental and household risk factors.

Environmental risk factors identifiable in the data are:

a) water source in the dry season -- piped into the house, outside pipe, well, with and without cover, and river or stream or other source;
b) toilet facilities -- flush toilet, private and public outside toilet, and bush or no facility available;
c) household size -- total number of people residing in the household;
d) material of the dwelling roof -- thatch, zinc or metal, and concrete and asphalt roofs.

Other variables found to be important to the risk of childhood death, either in these data (DHS, 1986) or elsewhere, and therefore included as possible confounding factors are: maternal literacy and father's education, migrant status of the mother (ever or never-migrated in her lifetime), socioeconomic status (measured through a four-item scale of possessions), ethnicity (measured through membership in one of four linguistic groups), access to health services (measured through asking those who knew of a clinic how long it took to reach a clinic) and length of preceding birth interval and urban vs. rural residence. The latter two factors have already been shown to be associated with child survival in Liberia.

Other factors, such as maternal age and parity, usually associated with survival did not vary by presence of the main risk factors: sanitation, water supply, household size and material of roof, and thus were not considered as possible confounding factors, though they may be independently indicative of risk.

It is important to examine children who are most likely to have been exposed to these risks for their lifetime, an assumption not badly violated by using children born during the five years preceding the survey. The purpose of selecting this sample of children is that the role of environmental factors and living conditions on child mortality requires that these exposures are measured as close to the outcome event as possible. If other measures of child mortality were used, based on the number of children a woman has borne, for instance, this requirement would be more difficult to meet. Although life-tables from the birth histories could be calculated, we decided against using this in the analysis because age-heaping in these data is severe and because we were primarily concerned with recent under-five mortality, which is not easily measured in period life-tables. We would have to calculate life-tables based upon as much as 10 years of births to get reliable measures of q(5). Controlling for more than one variable while examining life-table probabilities of survival by risk factor exposure, especially in the regional sub-samples, would lead to huge sampling errors due to small numbers. Since the birth histories provide us with data on recently-born children and information on their living conditions from reports by their mothers we have chosen to use this data source. Children reported not to be living with their mothers are included in the analysis as this is a way of controlling for the unknown mortality risks among children who are fostered out of their household of birth.

High fertility women are more likely to contribute more than 1 child to our defined sample than are women of low fertility, and this quality may also be related to the probability of a child death. However, it is unlikely to have much effect on our results. One reason for this is that a woman contributing one live and one dead child to the sample would have the effect of cancelling out of the sample. The bi-variate analysis was carried out restricting the sample to births in the last three years in order to eliminate a possible bias resulting from multiple children of one mother. The results showed no differences and this analysis was subsequently dropped. Multiple children from the same household were not identified. Any bias from this source would only serve to diminish the strength of relationships found.

Time trends in mortality were examined for several key variables and found to be unimportant.

The analysis, by grouping all births in the last five years together, ignores differences which may exist between risk factors for infant (under age 1) and for early child (1-4) mortality. This would again lessen the strength of any risk factors found, since their effects would be averaged over the age groups. The reasons for our choice are explained above.

Data

The information used to prepare this report comes from the Liberian Demographic and Health Survey, which was conducted from February to July, 1986. The first country study reported age heaping at 12 months of age, (Chieh-Johnson et al., p.69).

Figure 2 shows births by month in the immediate five years preceding the survey. There are two main clusters of children between age 0 and 12 months and between ages 30 to 50 months suggesting possibly that the shifting of younger children closer to the date of the survey and moving relatively older children further away in time, thereby revealing a deficit of births between 20 and 30 months ago. Our analysis groups all those born in the last five years together and so does not rely on precise date reporting. (Dates of death are similarly heaped. See Chieh-Johnson, et al., 1988.)

As reported in Table 3, the missing cases are negligible for the environmental and socioeconomic exposure factors. Only those questions which were asked of sub-groups in the sample (father's education asked only of those mothers who were ever married, polygynous status asked only of those currently married, travel time to clinic asked only of those who knew of a clinic) show significant numbers filtered out.

Sample

The sample consists of 5,604 children, all those born during the preceding five years to mothers interviewed in the survey. Over-sampling in two domains of the survey requires that children from those areas be given weights based on the sampling fraction used for national analysis. This weight is based on the number of households sampled, but it is considered adequate for this use under the assumption that numbers of births (fertility rates) do not differ significantly within these over-sampled areas.

Table 2 displays the actual and weighted numbers of births and proportions dead among these births. All analyses on the overall sample were weighted. Separate regional analyses were carried out. The distribution of this sample is also shown in Table 2.

Table 3 shows the distribution of the study variables across the sample, including the weighted numbers of births and the percent in each category of the variable in the sample. Close to one-fifth (17 percent) of all children born in the last five years have died. Adjusting for the design effect of the sampling method used, the 95 percent confidence interval for this proportion is 16.8 percent to 19.3 percent of all live births in the five years preceding the survey.

Considering our four main areas of interest in this analysis as previously identified, we see from Table 3 that the proportions of births belonging to households with access to pipe and well water (dry season) are nearly identical, while 36 percent rely on other sources (water from a river or stream). Forty five percent of all households have no toilet facilities.

About 80 percent of the sample live in dwellings with zinc or metallic roofing, making this measure of dwelling quality unsuitable for risk factor analysis because of the limited distribution of the sample over categories. Seventy percent have illiterate mothers although of currently married parents 45 percent have fathers with some education; 43 percent belong to medium sized households (6 to 10 people); more than half (52 percent) have mothers who migrated at some time in their lives.

Most have married mothers with whom they live. The fact that 12 percent of all living children live away from their biological mothers might prove consequential for childhood survival. Fostering out of own

children is a common practice in Liberia. Since data on previous fostering of dead children was not collected, we are unable to examine the importance of this factor.

Most mothers of the children in the sample are from rural areas (59 percent). Of the 83 percent of mothers who know of a clinic, 37 percent live a few minutes from a health clinic, while nearly 15 percent live more than an hour from a clinic. These latter are primarily in rural areas.

There are slight variations in mortality in counties where substantial development had previously taken place (for example, Nimba). Proportions dead by planning region are also shown graphically in Fig. 3.

Analysis

Two separate analyses of the bi-variate relationships between the chosen risk factors and child mortality were carried out. First, the weighted population-based national sample of children was examined and proportions of children dead by risk factor category calculated. Risk ratios were computed with reference to the category hypothesized to have the lowest risk of dying (see Appendix 1, Table 1.A).

Based on the findings of this exploratory analysis, a second analysis was carried out with some variables re-categorized to maximize the possibility of finding strong risk factors as well as to facilitate analysis and interpretation of results.

A multivariate analysis using logistic regression procedures to calculate odds ratios for exposure categories of the main study variables (water supply and sanitation) adjusted for the effects of hypothesized confounding variables (maternal literacy, urban-rural residence, sex, birth interval length, linguistic group [as a proxy for ethnic group] and access to health services) was also carried out.

Logistic regression is an appropriate method for multivariate analysis when the dependent variable is dichotomous. Because our dependent variable is whether the child survives or dies, and thus as a probability it must range between 0 and 1, the logit transformation is used. The independent variables are then regressed on survival status as in the following model:

$$\text{logit}(z) = \ln Z/1\text{-}Z = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots\ldots\ldots + \beta_k X_k.$$

If the right hand side = 1, then Z can be expressed as a function of 1 as:

$$Z = e^1 / 1 + e^1$$

where Z = the logit transformation of survivorship status, that is the log of the odds of surviving. The differences in these are odds ratios, estimates of relative risk.

β = quantification of the log odds ratios; and
X's = independent variables.

The adjusted odds ratios found were then used as estimates of relative risk and 95 percent confidence intervals were calculated.

Interactions between water supply and sanitation facilities and between water supply, sanitation and maternal literacy were also evaluated. They were found to be non-significant and interaction terms were not included in the final models presented here.

4. RESULTS

Bivariate Analysis

The relationship between all risk factors and the proportion of children dead among births in the last five years is provided in Table 4. (Results of an exploratory analysis are presented in Appendix 1. A relationship between small household size and childhood mortality was found, but this was due to high proportions dead in households comprised of fewer than three people and thus probably indicates confounding by death of the only child. Thus this variable was dropped as a possible risk factor, as the number of adults and children in the household could not be disentangled.)

Childhood mortality as measured by proportions dead of births in the last 5 years, is higher by 20 percent where there are no toilet facilities as compared to those with .cess to either flush or outside toilets. When household water source is a river or stream, risk of a child death is 1.3 times that of children in households where water is from a piped source. There is no difference in risk between children in households with well water supply when compared to those with piped water supply.

Rural residence carries a 12 percent higher risk than urban residence and the farther one lives from a clinic or health facility, the higher the risk of dying, though this relationship was statistically significant only for the group living more than 1 hour from a health facility.

Male children had a slightly elevated and statistically significant risk of dying as compared to female children.

Children of illiterate mothers have a risk of death 1.3 times those of literate mothers ($p<.01$). The relationship held also for fathers with no education, but was not as strong. Children born less than two years after the previous child were 1.5 times more likely to die than those born 4 or more years later. Both of these relationships were statistically significant.

Children of Mande-speakers have a lower risk than those of Kru and Mel-speaking parents, though the relationship is not statistically significant. The ethnicity variable has been recoded into broader linguistic groups.

Concerning access to health services, there is some difference at the national level in risk of death between those living in close proximity to a clinic or living far from it (RR = 1.3). The proportions dead increase with distance from a clinic. The observed differences are significant and remain unchanged when urban-rural residence in controlled. In urban areas, however, children living more than an hour from a clinic have twice the risk of child death of children in households less than a quarter of an hour from a clinic. However, this group is very small in urban areas (69 respondents) and such a strong relationship is not seen in rural areas.

Children of mothers who had ever migrated had a small but significantly elevated risk of death compared to those whose mothers had never migrated.

The only measure of socioeconomic status, other than education, which was available in the data set was a scale of modern possessions. Though the proportions dead increased regularly with decreasing number of possessions (ranging from none to all four possessions: bed with mattress, table with chairs, refrigerator and radio) the relationship was not statistically significant.

No single risk factor in this analysis can be shown to have a very strong relationship with early childhood death. Having no toilet facilities appears statistically significant, but is not a very strong risk factor. Water supplied from a river or stream carries a significant and elevated risk of death.

Table 5 shows the results of some three-way cross-tabulations of proportions dead by toilet facilities and water supply, controlling for parental education and for urban and rural residence.

If mothers are literate, presence of a toilet facility is associated with a significantly decreased risk of death (40 percent lower risk) but if the mother is illiterate toilet presence makes no difference. The same relationship was found when paternal education was examined.

Having a river or stream as a source of water rather than a piped or well source increased risk of death for children regardless of whether they had a literate or illiterate mother.

In rural areas having a toilet facility, as opposed to no facility, significantly lowered risk of death, while in urban areas type of toilet facility made no difference in risk. The same was true of water supply, where an increased risk (O.R. 1.4, $p<.05$) was found only in rural areas for those with water supply from a river or stream. Water supply in urban areas was not associated with significantly increased risk of death, though few urban households took their water from a river or stream.

Multivariate Analysis

We see from these results that rural-urban residence and maternal literacy are confounding the results to some extent. Thus, we estimated adjusted odds ratios and 95 percent confidence intervals for each environmental factor in the model controlling for combinations of possible confounding variables. These odds ratios can be interpreted as indicating the risk of a child death relative to the reference category of the variable, when all other factors included in the model are held constant.

Both of our primary environmental predictors of child death, water supply and sanitation, were separately entered into a model which included the other variables found to be significant predictors of mortality: urban-rural residence, sex of child, literacy of mother and preceding birth interval length. The results are presented in Table 6.

When all other factors in the model are held constant, toilet facilities (some vs. none) cease to be a significant predictor of child death. Water supply from a river or stream vs. piped (or well) supply remains a significant predictor of death (1.3 times the risk for those without piped or well water) when the other factors are held constant. Water supply remains a significant risk factor when sanitation facilities are also included in the model (full model). No interactions were found between water supply and sanitation, or between water supply or sanitation and literacy of mother and thus were not included in the final model.

Rural vs. urban residence ceased to be a predictor of mortality when other factors were held constant, but several non-environmental factors remained significant when all others were included in the model. These were: illiterate mother (1.4 times the risk of death of children with literate mothers), preceding birth interval less than two years (1.6 times the risk compared with those with long birth intervals), and male sex (males had 1.2 times the risk of female children). Mande-speakers had a significantly lower risk of death than did other linguistic groups when compared to a residual category of "other" language groups. Access to health facilities did not emerge as a significant risk factor, nor did its inclusion in the model change any of the relationships already noted. Table 7 provides a summary of these results.

Because a large proportion of the deaths occurred to neonates, it was expected that effects of environmental factors would be diminished somewhat, but a separate analysis eliminating children who had not reached at least one month of age, as well as an analysis only of children who had lived to at least 6 months of age, did not increase the strength of the risk factors significantly and is not reported here.

Because results may prove useful to those planning strategies to improve life chances of children below age five, results of a multivariate analysis by planning regions is presented in Appendix 2. Though small numbers in some regions contribute to lack of significant differentials, the results are indicative of general trends and may be of use to planners. The following section is devoted to further discussion of their significance. We also outline recommendations for future studies of mortality in Liberia.

5. DISCUSSION

The Liberian Government approved in 1987 a national population policy for the achievement of socioeconomic development (Liberia, 1987). In the context of our findings, two points in the policy document should be mentioned.

First, the plan states that:

> The present health policies and delivery systems should be reviewed and the strategy of the primary health care program in implementing health for all by the year 2000 should be accelerated. The involvement of the community in the planning and implementation of such program shall be encouraged (p. 12).

The plan goes on to state that:

> In the implementation of the PHC (Primary Health Care) program, special attention shall be given to preventive measures which include nutrition, health education, Maternal and Child Health care, environmental education, immunization, communicable disease control and surveillance, clean rural drinking water supply, family planning, oral rehydration therapy and breast-feeding (p. 13).

From the viewpoint of the allocation of scarce resources to preventive and related strategies to ameliorate high risks of childhood mortality, which also reflect the general health status of the society, identification of need based on the significant findings of this analysis would be desirable. If strong risk factors had been found, especially those amenable to action such as the environmental factors which were the main focus of this analysis, policy formulation might be aided by these findings.

Our results do not highlight any very strong independent predictors of child death. The environmental risk factors examined are particularly disappointing in their ability to discriminate between households at high and low risk of child death. Possible reasons for this lack of discrimination are discussed below. It is clear that water supply from a river or stream, which includes about 36 percent of all households in Liberia, is an independent predictor of child death. The risk it carries is about 30 percent higher than that for other types of water supply. This is also true of the other independent predictors of child death: maternal literacy, birth interval length and sex of child. However, these risk factors are far less amenable to intervention or public action to change them than are the environmental factors we examined.

Our conclusion must be that water and sanitation are only a small part of the picture of childhood mortality in Liberia and that planners must look elsewhere for definitive predictors to use in targeting high risk groups or in planning interventions which would result in a large reduction in child deaths. The population risk attributable to poor (river or stream) water supply is only about 10 percent of total child deaths in our sample, if the data allowed inference of a causal connection between water supply and childhood mortality.

These results are disappointing because they are only indicative of possible relationships and not strong enough to base strong recommendations for action upon. One reason why none of the measured household characteristics pertaining to environmental conditions proved its discriminatory power in the analysis is, we believe, the lack of clear hypotheses or theory underlying the construction of the survey instrument. Were the questions and categorizations for these variables appropriate for the setting in which the study took place? Could clearer discriminators be found between type or quantity of water supply and child death or between sanitation facilities and child death? We found that source of water remained a significant predictor of a child death when sanitation facilities, maternal literacy, residence, birth interval length, sex, linguistic group and access to services were held constant. The difficulty in interpreting this finding lies in the lack of specificity of the questions asked. Are households with water supplied by pipe or well likely to have larger, easily collected quantities of water available for use in the home? Or are these sources less likely to be contaminated, and thus provide protection against disease not afforded by river or stream water supplies? Is it water quality or quantity which is important and are these differences masked in our findings, thereby reducing the strength of the relationship? If knowledge of local conditions were combined with findings from other studies of the sanitation and water supply - mortality relationship, which indicate that quantity of water available to a household is more important than quality of the

water supply, categorization of the responses to the question on water supply would have been quite different. Other key environmental factors such as type of housing and degree of crowding in the household were either not sufficiently discriminatory or were not possible to measure with the items in the questionnaire. Planners and researchers can take into account this lack of strong predictors in the design of further studies of risk factors.

Another possible reason for the lack of strong environmental predictors of childhood mortality could be that characteristics of individual households are just not as important as some other, unmeasured or unconsidered factors which have far greater predictive power. Causes of death, about which we have no information in these data, may be related to other environmental conditions which are not measured by or captured in these data, such as climate and vector-related disease. The effects of the general societal level of sanitation or climate may over-ride any effects at the level of the household environment.

Many other possible risk factors for childhood mortality which were not considered in this analysis are addressed in the planned national Primary Health Care program, such as breastfeeding, nutrition and immunization. Further analysis of these data may lead to clearer indicators for targeting high-risk groups based not on characteristics of the environment (exposure variables) but on "constitution" or "nutrition" variables in the Van Norren and van Vianen model.

The findings of this analysis serve to emphasize also the diversity in analyses based on risk predictors. No two contexts seem to produce results which are the same. Victora, in Brazil, found sewage disposal highly significant in predicting nutritional status, but family income and father's education were the most important predictors and effects of access to piped or treated water less important (1986a). In relation to mortality, he found that water source and sanitation facilities became unimportant after controlling for a range of socioeconomic variables (1986b).

Rahman, et al., (1988) in a prospective study of risk factors for infant mortality in Bangladesh found large effects of lack of latrines (OR=3) and for larger households compared with smaller ones (OR=1.5). Water supply was associated with post-neonatal mortality, but was not statistically significant. Neonatal mortality was found to be completely unrelated to environmental factors. Only one constructed measure of socioeconomic status was used as a control in that analysis and differences in mortality by SES were small (1.3) and non significant. Only 11 percent of households had a latrine, which suggests that those with latrines were a select group.

Results from Malaysia (Esrey and Habicht, 1988) indicate that literate mothers can protect their infants in environments lacking toilets and can better use piped water (than can illiterate mothers) for better hygiene for their infants.

These are to cite but a few recent examples from the literature. They indicate that measurement of environmental factors must be situation-specific and measurement instruments (in the case of surveys, the categorization and questions asked) must be clearly connected to hypothesized relationships which are to be tested in the subsequent analyses. Some of the findings presented here should provide a basis for planning of in-depth studies of childhood mortality in Liberia.

NOTE

1 These two areas of the country were over-sampled in the Demographic and Health Survey in order that separate estimates could be made for those regions. These areas are the object of planned intervention programs and baseline estimates for these areas were needed for evaluation purposes (Chieh-Johnson, et.al., 1988).

REFERENCES

Aaby, P., J. Bukh, I.M. Lisse, A.J. Smits. 1985. "Determinants of measles mortality in a rural area of Guinea-Bissau: crowding, age and malnutrition," J. Tropical Paediatrics, 30:164-168.

Backett, E. M. et al. 1984. The Risk Approach in Health Care. Public Health Papers #76. Geneva: WHO.

Barrell, Vita et al. 1988. "Analysis of Geographic Differentials in Infant Mortality Rates: The Or Yehuda Community," in Amer. Journal of Epidemiology. pp. 218-229.

Blacker, John. 1988. Infant and Child Mortality: Development, Environment and Custom, unpublished paper.

Caldwell J. C. 1979. "Education as a factor in mortality decline: an examination of Nigerian Data," Population Studies, 33:395-413.

Chieh-Johnson, Dorothy, Anne R. Cross, Ann A. Way and Jeremiah M. Sullivan. 1988. Liberia Demographic and Health Survey 1986. Min. of Planning and Econ. Affairs/Inst. for Resource Development, Westinghouse.

Cleland, J. and J. van Ginneken. 1989. "The effect of maternal schooling on childhood mortality: the search for an explanation," J. Biosocial Science (suppl.).

Development Consultants. (n.d.). USAID Impact Study: Public Health Administration Projects. Monrovia: USAID.

Esrey, Steven A. and J. P. Habicht. 1988. "Maternal literacy modifies the effect of toilets and piped water on infant survival in Malaysia," Amer. J. Epidemiology, vol. 127(5):1079-1087.

Ewbank, Douglas, et al. 1986. Demographic Evaluation of CCCD Mortality and Health Surveys. Atlanta: CDC. (Unpublished).

Farah, A. A. and S. Preston. 1982. "Child mortality differentials in the Sudan," Population and Development Review, 8:2, 365-383.

Hill, Allan G. 1988. "Famine in Africa: The Most Dreadful Resource of Nature?" in: The State of African Demography, IUSSP, Liège.

Liberia, Republic of. 1986. Annual Report of the Min. of Planning and Econ. Affairs to the Legislature of the Second Republic for the period Jan. 1 to Dec. 31, 1986. Monrovia: MPEA.

Liberia. 1987. National Policy on Population for Social and Economic Development. Monrovia: National Population Council.

Mosley, Henry and L. Chen. 1984. "An analytical framework for the study of child survival in developing countries," Suppl. Population and Development Review, Dec.:25-45.

Pickering, H., R. Hayes, and A. Tomkins. 1986. "Social and environmental factors associated with child mortality in a peri-urban community," Trans. R. Soc. Trop. Med. and Hyg., 3:311-316.

Preston, Samuel H. 1985. "Mortality in Childhood," in Reproductive Change in Developing Countries ed. by Cleland and Hobcraft, OUP, 253-272.

Puffer, R. C. and C. V. Serrano. 1973. Patterns of Mortality in Childhood, Washington, D.C.:PAHO.

Rahman, Mizanur, M. M. Rahaman, B. Wojtyniak, and K. M. S. Aziz. 1985. "Impact of environmental sanitation and crowding on infant mortality in rural Bangladesh," The Lancet, July 6, 28-31.

Srivastava, M. L., Eugene Campbell and Dorothy Chieh-Johnson. 1981. The Population of Liberia: An Analysis of Census Data. Monrovia: Univ. of Liberia and the MPEA.

Schlesselman, James J. 1982. Case Control Studies. New York: Oxford Univ. Press.

Tekce, B. and F. Shorter. 1984. "Determinants of child mortality: a study of squatter settlements in Jordan," Pop. Dev. Rev., Suppl., Dec.:257-280.

United Nations. 1987. 1985 Demographic Yearbook, 37th Issue. New York: Dept. of Int. Economic and Soc. Affairs.

Van Norren, B. and H. A. W. Van Vianen. 1986. The Malnutrition Infections Syndrome and its Demographic Outcome in Developing Countries, Prog. Comm. for Demog. Research, pub. no. 4. The Hague: Geographical Institute, State Univ. Gronigen.

Victora, C., P. Smith, and P. Vaughan. 1986a. "Social and environmental risk factors for malnutrition in Brazilian children: the role of social and environmental variables," Bull. WHO, 64(2):299-309.

Victora, Cesar G., J. P. Vaughan, and B. R. Kirkwood. 1986b. Social and Environmental influences on Child Mortality in Brazil: Logistic Regression Analysis of Data from Census Files, Journal of Biosocial Science, 18:87-101.

World Health Organization. 1984. A Workbook on How to Plan and Carry Out the Risk Approach in Maternal and Child Health including Family Planning, Div. of Family Health: WHO. THE/MCH.RA 84.1 Geneva.

World Bank, The. 1988. World Development Report 1988. New York: Oxford Univ. Press.

Table 1 Liberia: Trends in socioeconomic and demographic variables

Variable estimate	1965	1975	Most recent
Population (000's)	1,187	1,590	2,327
Population growth rate		3.0	3.2
Infant mortality	138	112	144 (2)
Child mortality	32	28	89
Crude death rate	21	17	13
Crude birth rate	46	50	46
Total fertility rate	6.4	6.5	6.6
Percent population urban	22	30	40
Life expectancy	44	49	54
Population per physician (000's)	12.4	12.4	9.3
Population per nurse (000's)	2.3	0.9	2.9
GNP per capital ($)	240	410	450
National Population Policy			

Sources: 1 The World Bank. 1988. *Social Indicators of Development*, Washington, DC, World Bank.

2 Chieh-Johnson, D., et al. 1988. Liberia Demographic and Health Survey 1986. Bureau of Statistics., Ministry of Planning and Economic Affairs/Institute of Resource Development, Westinghouse.

Table 2 Proportions dead by region and planning region, Liberia, 1986 births in the last five years

Region[1]	Proportion dead	N (unweighted)	N (weighted)
Sinoe	.196	917	165
Grand Gedeh	.183	1,073	341
Montserrado	.180	1,013	1,394
Rest of country	.168	2,601	3,580
		5,604	5,480

Planning region[2]		N (weighted)
1. Core (includes Monrovia)	.176	2,074
2. Bassa	.247	597
3. Sinoe	.196	165
4. Maryland	.184	172
5. Lofa	.140	442
6. Bong	.133	725
7. Grand Gedeh	.183	341
8. Nimba	.143	760
9. Capemount	.209	204
ALL	.173	5,480

Notes: [1] DHS grouping of counties (Chieh-Johnson, et al., 1988.)

[2] Grouping based upon 13 counties and development criteria devised by one of the authors (A1-H.C.)

Table 3 Distribution of the sample by categories of study variables (weighted frequencies and percent)

	N	%
TOILET FACILITIES		
Access to flush toilet or outside latrine	2,986	54.5
No facilities	2,486	45.4
Missing	8	.2
WATER SUPPLY SOURCE (DRY SEASON)		
Pipe (into house or outside)	1,846	33.7
Well	1,655	30.2
River, stream	1,979	36.1
HOUSEHOLD SIZE		
Less than 5 members	1,120	200.4
5 or more	4,360	79.6
MATERIAL OF ROOF		
Thatch	603	11.0
Zinc, metal	4,581	83.8
Concrete	37	0.7
Asphalt, asbestos	242	4.4
Others	1	.0
LINGUISTIC GROUP		
Mande-speaking	2,608	47.6
Kru-speaking	1,213	22.1
Mel-speaking	702	12.8
Other	727	13.3
Missing	230	4.2
POSSESSION OF GOODS SCALE		
0	530	10
1	1,114	20.3
2	1,577	28.8
3	1,324	24.2
4	906	16.5
Missing	9	0.2
RESIDENCE		
Urban	2,238	40.8
Rural	3,242	59.2
EVER-MIGRANT		
Yes	2,860	52.2
No	2,591	47.3
Missing	29	0.5
SEX OF CHILD		
Male	2,825	51.6
Female	2,655	48.4

Table 3 (continued)

	N	%
MATERNAL LITERACY		
Literate	1,614	29.4
Illiterate	3,867	70.6
PRECEDING BIRTH INTERVAL LENGTH (ORDER 2 AND OVER)		
Less than 2 years	1,260	23.0
2-3 years	2,199	40.1
More than 4 years	1,889	34.5
Missing (not applicable)	132	2.4
TIME TO NEAREST CLINIC		
0-15 minutes	2,042	37.3
16-30 minutes	888	16.2
31-60 minutes	785	14.3
More than 1 hour	815	14.9
Does not know a clinic	950	17.3
PLANNING REGIONS		
Core (includes Monrovia)	2,074	37.8
Bassa	597	10.9
Sinoe	165	3.0
Maryland	172	3.1
Lofa	442	8.1
Bong	725	13.2
Grand Gedeh	341	6.2
Nimba	760	13.9
Capemount	204	3.7
HUSBAND'S EDUCATION		
No education	1,828	37.8
Some education	2,218	45.9
Don't know	786	16.3
Missing	648	
MARITAL STATUS		
Married	4,364	88.2
Not living together	586	11.8
Missing	556	

Table 3 (continued)

	N	%
KNOWS A CLINIC		
Yes	4,682	87.0
No	838	13.0
POLYGYNOUS STATUS		
Polygynous	1,686	38.7
Not polygynous	2,673	61.3
Missing	1,099	
RESIDENCE OF CHILD		
With mother	3,973	87.6
Elsewhere	560	12.4
Missing	1,307	

Table 4 Proportion of children dead among births in last five years by key variables: LIBERIA, 1986

	Proportion dead	N (weighted)	Risk ratio
WATER SUPPLY DRY SEASON			
Piped water	.158	1,846	-
Well	.153	1,655	.97
River, stream, other sources	.204	1,979	1.29
TOILET FACILITIES			
Access to flush or outside latrine	.160	2,986	-
No facilities	.188	2,486	1.18*
RESIDENCE			
Urban	.162	2,238	-
Rural	.181	3,242	1.12
SEX OF CHILD			
Male	.185	2,825	
Female	.160	2,655	1.16**
HUSBAND'S EDUCATION			
No education	.177	1,828	-
Some education	.166	2,218	1.06*
MATERNAL LITERACY			
Literate	.140	1,614	-
Illiterate	.187	3,867	1.34**
BIRTH INTERVAL LENGTH (PRECEDING)			
Less than 2 years	.231	1,260	1.58**
2-3 years	.150	2,199	1.03
4 years or more	.146	1,889	-
LINGUISTIC GROUP			
Mande-speaking	.145	2,608	-
Kru	.185	1,213	1.3
Mel	.235	702	1.62
Other	.177	727	1.22
Missing	-	230	-
EVER-MIGRANT			
Yes	.185	2,591	1.15*
No	.160	2,860	-

Table 4 (continued)

	Proportion dead	N (weighted)	Risk ratio
POSSESSIONS SCALE			
0	.184	550	1.25
1	.183	1,114	1.2
2	.183	1,577	1.2
3	.166	1,324	1.1
4	.147	906	-
TIME TO CLINIC			
0-15 minutes	.159	2,042	-
16-30 minutes	.163	888	1.02
31-60 minutes	.183	785	1.15
More than 1 hour	.201	815	1.26

Notes: - denotes reference category for risk ratios; * significant at < OR .05 level; ** significant at < .01 level

Table 5 Proportions dead of births in the last five years by environmental factors controlling for maternal literacy, urban-rural residence

	Mother Literate		
	No	**Yes**	**Odds ratio**
TOILET AVAILABLE			
No	.191	.175	1.09 (NS)
Yes	.182	.129	1.41**
Odds ratio	1.05	1.36**	
WATER SUPPLY			
Pipe, well	.142	.102	1.4
Stream, river	.185	.157	1.2
Odds ratio	1.3	1.5	NS
	Residence		
	Urban	**Rural**	**Odds ratio**
SANITATION FACILITY			
Yes	.163	.155	.95
No	.154	.193	1.25**
WATER SUPPLY			
Pipe, well	.160	.148	1.08 NS
River, stream	.197	.204	.97 NS

**Significant at < .01 level

Table 6 Results of logistic regression analysis

	Odds ratio	95% confidence
MODEL 1		
VARIABLES IN MODEL:		
WATER SUPPLY		
River vs. pipe	1.3	(1.59-1.08)
Well vs. pipe	.95	(NS)
SANITATION		
Access to facility vs. none	.93	(NS)
MODEL 2A		
VARIABLES IN MODEL:		
WATER SUPPLY		
River vs. pipe	1.36	(1.38-1.34)
Well vs. pipe	.98	(1.2 - .80)NS
MOTHER'S LITERACY		
Illiterate vs. literate	1.35	(1.61-1.13)
MILIEU		
Rural vs. urban	.90	(N.S.)
BIRTH INTERVAL LENGTH		
<2 years vs. 4 or more years	1.5	(1.8 -1.25)
2-3 years vs. 4 or more years	.88	(1.04- .74)NS
SEX		
Female vs. male	.85	(.99 - .74)
MODEL 2B		
SANITATION FACILITY		
Some vs. none	.89	(1.06- .75)NS
MATERNAL LITERACY		
Illiterate vs. literate	1.37	(1.06- .75)NS

Table 6 (continued)

	Odds ratio	95% confidence
MILIEU		
Rural vs. urban	1.00	(1.2 - .85)NS
PRECEDING BIRTH INTERVAL		
<2 years vs. 4 years or more	1.5	(1.8 -1.27)
2-3 years vs. 4 years or more	.88	(.98- .74)
SEX		
Female vs. male	.85	(.98- .74)
FULL MODEL		
VARIABLES IN MODEL:		
WATER SUPPLY		
River vs. pipe	1.32	(1.68-1.04)
Well vs. pipe	1.04	NS
SANITATION		
Some facility vs. none	.95	(.88-1.14)NS
MATERNAL LITERACY		
Illiterate vs. literate	1.36	(1.63-1.14)
MILIEU		
Rural vs. urban	.93	NS
PRECEDING BIRTH INTERVAL		
<2 years vs. 4 years or more	1.47	(1.76-1.22)
2-3 years vs. 4 years or more	.87	(1.03- .74)NS
SEX		
Female vs. male	.85	(.99- .74)
LINGUISTIC GROUP		
Mande-speaking vs. other	.74	(.91- .60)
Kru-speaking vs. other	1.02	(1.28- .81)NS
Mel-speaking vs. other	1.27	(1.6 - .99)NS

Table 7 Effects of sanitation and water supply on childhood mortality, adjusted odd ratios

	Water supply from river or stream (95% CI) vs. pipe or well	Toilet facilities access to facilities vs. no facilities
Odds ratio, adjusted for:		
1. Maternal literacy, urban-rural residence, sex, birth interval	1.36 (1.38-1.34)**	.89 (.75-1.05)NS
2. Water supply, sanitation, maternal literacy, residence sex, birth interval, linguistic group	1.32 (1.68-1.04)*	.95 (.88-1.14)NS

Appendix 1 Results of Exploratory Analysis

Table 1A Proportion of children dead among last five years births by risk factors: LIBERIA, 1986

Risk factors	Risk ratio	Proportion dead	Standard error	Total N (weighted)
HOUSEHOLD SIZE				
Small (<6)	1.00	.210	.007	1,743
Medium (6-10)	0.76	.160	.007	2,304
Large (11+)	0.71	.149	.007	1,433
MIGRANT STATUS				
Non-migrant	1.00	.160	.007	2,591
Migrant	1.16	.185	.007	2,860
DRINKING WATER				
Pipe	1.00	.158	.007	1,846
Well	0.97	.153	.007	1,655
Others	1.29	.204	.007	1,979
TOILET				
Flush	1.00	.132	.007	619
Out	1.27	.168	.007	2,367
None	1.42	.188	.007	2,486
BED WITH MATTRESS				
Present	1.00	.168	.007	4,650
Absent	1.19	.200	.007	4,315
REFRIGERATION				
Present	1.00	.153	.007	1,156
Absent	1.16	.178	.007	4,315
ROOF				
Thatch	1.17	.201	.007	603
Zinc/metallic	1.00	.171	.007	4,581
Concrete	0.81	.138	.007	281
CLINIC				
Knows	1.00	.173	.007	4,642
Does not know	1.00	.173		838
MOTHER'S EDUCATION				
None	1.00	.185	.007	3,669
Primary	0.85	.157	.007	927
Secondary or more	0.75	.139	.007	884
ETHNICITY				
Mande	1.00	.201	.007	2,608
Kru	1.27	.171	.007	1,213
Mel	1.62	.138	.008	702
Other	1.22	.177	.007	

Table 1A (continued)

Risk factors	Risk ratio	Proportion dead	Standard error	Total N (weighted)
MARITAL STATUS				
Married	1.00	.172	.007	
Not living together	1.27	.218	.008	586
ACCESS TO CLINIC				
0-15	1.00	.159	.007	2,042
16-30	1.03	.163	.007	888
31-60	1.15	.183	.007	785
>60	1.26	.201	.008	815
RADIO				
Listen	1.00	.185	.007	3,757
Don't listen	0.79	.147	.007	1,692
RESIDENCE				
Urban	1.00	.161	.007	2,238
Rural	1.12	.181	.007	3,242
REGIONS				
Sinoe	1.09	.196	.007	165
Grand Gedeh	1.02	.183	.007	341
Montserrado	1.00	.180	.007	1,394
Rest of the country	0.93	.168	.007	3,579
PLANNING REGIONS*				
1. Core	1.00	.164	.005	2,074
2. Bassa	1.56	.256	.008	597
3. Sinoe	1.19	.195	.007	165
4. Maryland	1.37	.225	.007	172
5. Lofa	0.94	.155	.007	442
6. Bong	0.82	.135	.007	725
7. Grand Gedeh	1.11	.182	.007	341
8. Nimba	0.86	.141	.007	769
9. Cape Mt.	1.31	.215	.007	204
CHILDREN AT HOME				
None	1.00	.512	.009	485
One to four	0.28	.148	.007	4,428
Five or more	0.15	.079	.269	567

* Groups based upon similarity of development - type of economic activity, supply of educational and health facilities.

Appendix 1

Table 2A Risk ratios: Risk factors of childhood mortality by region, LIBERIA, 1986

Risk factors	Regions			
	Sinoe	Grand Gedeh	Mont-serrado	Rest of the country
HOUSEHOLD SIZE				
Small	1.00	1.00	1.00	1.00
Medium	0.65	0.79	0.65	0.82
Large	0.80	0.88	0.63	0.71
MIGRANT STATUS				
Non-migrant	1.00	1.00	1.00	1.00
Migrant	0.94	1.31	0.82	1.38
DRINKING WATER				
Pipe	1.00	1.00	1.00	1.00
Well	1.22	0.98	1.74	1.08
Others	1.03	0.93	0.92	1.65
TOILET				
Flush	-	1.00	1.00	1.00
Out	1.00	1.30	1.21	1.67
None	0.91	1.86	1.14	1.99
BED WITH MATTRESS				
Present	1.00	1.00	1.00	1.00
Absent	1.26	1.17	1.11	1.24
REFRIGERATION				
Present	1.00	1.00	1.00	1.00
Absent	0.74	1.57	1.24	1.25
ROOF				
Thatch	0.70	1.09	-	1.27
Zinc/metallic	1.00	1.00	1.00	1.00
Concrete	0.39	-	0.11	0.74
CLINIC				
Knows	1.00	1.00	1.00	1.00
Does not know	1.07	0.69	0.68	1.11
MOTHER'S EDUCATION				
None	1.00	1.00	1.00	1.00
Primary	1.15	0.80	1.09	0.55
Secondary or more	-	-	-	2.18
ETHNICITY				
Mande	1.00	1.00	1.00	1.00
Kru	1.32	2.37	1.36	1.01
Mel	1.30	-	1.67	1.60
Other	0.35	-	1.07	1.33

Table 2A (continued)

Risk factors	Regions			
	Sinoe	Grand Gedeh	Mont-serrado	Rest of the country
MARITAL STATUS				
Married	1.00	1.00	1.00	1.00
Not living together	0.96	1.05	1.57	1.16
TIME TO CLINIC				
0-15 minutes	1.00	1.00	1.00	1.00
16-30 minutes	0.83	1.29	1.08	1.02
31-60 minutes	0.92	1.13	1.28	1.21
>60 minutes	1.11	1.30	2.49	1.24
RADIO				
Listen	1.00	1.00	1.00	1.00
Don't listen	1.03	1.05	0.78	0.77
RESIDENCE				
Urban	1.00	1.00	1.00	1.00
Rural	0.33	0.26	0.23	0.29
CHILDREN AT HOME				
None	1.00	1.00	1.00	1.00
One to four	0.33	0.26	0.28	0.29
Five or more	0.20	0.14	0.19	0.13
CONTRACEPTION				
No	1.32	0.97	1.39	1.36
Yes	1.00	1.00	1.00	1.00

Appendix 2 Results of Analysis by Planning Region

Table 1 Prevalence of Risk Factors and Control Variables by Region (%)

	Planning Regions*						
	1	2	4	5	6	8	9
	CORE (includes Monrovia)	BASSA	MARYLAND	LOFA	BONG	NIMBA	CAPEMOUNT
WATER SUPPLY							
% with river water	14.9	75.6	69.6	43.6	16.9	47.8	79.1
% with well water	18.3	14.3	30.4	45.5	56	41.7	4.1
% with piped water	66.8	10.1	-	10.9	27.1	10.5	16.9
SANITATION							
% having access	76.3	37	52	51.7	52.8	33.9	23.0
% no facility	23.7	63	48	48.3	47.2	66.1	77.0
MATERNAL LITERACY							
% illiterate	57.7	88.9	64.8	83.2	82.0	67.4	85.8
RESIDENCE							
% rural	20.6	78.6	65.6	81.9	94.7	81.9	76.4
PRECEDING BIRTH INTERVAL							
% < 2 years	26.9	25.1	19.5	15.8	19.8	21.2	29.3
% 2-3 years	37.4	42.2	42.3	42.3	43.8	44.2	43.5
SEX							
% female	48	51.6	43.2	48.3	49.3	46.9	48.6
N	2,074	597	172	442	725	769	204

* These regions were grouped from smaller counties based upon criteria devised by one of the authors (A1-H.C.). These are primarily areas with similar development features: type of economic activity, number of health and education facilities. Two planning regions, Sinoe and Grand Gedeh, omitted due to zero observations in categories of variables included in regression equations.

Appendix 2

Table 2 Odds ratios for environmental risk factors by planning region[1]

	Planning Regions[2]						
	1	2	4	5	6	8	9
	CORE	BASSA	MARYLAND	LOFA	BONG	NIMBA	CAPEMOUNT
River water	1.22	1.06	.92[3]	2.00	1.22	1.45	16.6* (163.2-1.69)
Have access to toilet	0.92	0.97	0.33	1.92	1.05	0.60	1.30
Illiterate mother	1.26	1.53	1.24	1.40	1.97	1.28	3.88
Rural residence	0.80	2.2	0.77	2.7*	4.4*	0.53	0.22
Short birth interval	1.30	2.01*	4.5*	1.36	1.57	1.23	2.14
Female	0.93	0.59*	0.56	0.99	1.62	0.63*	0.40*
N	2,074	597	172	442	725	760	204

* Significant at 05 level

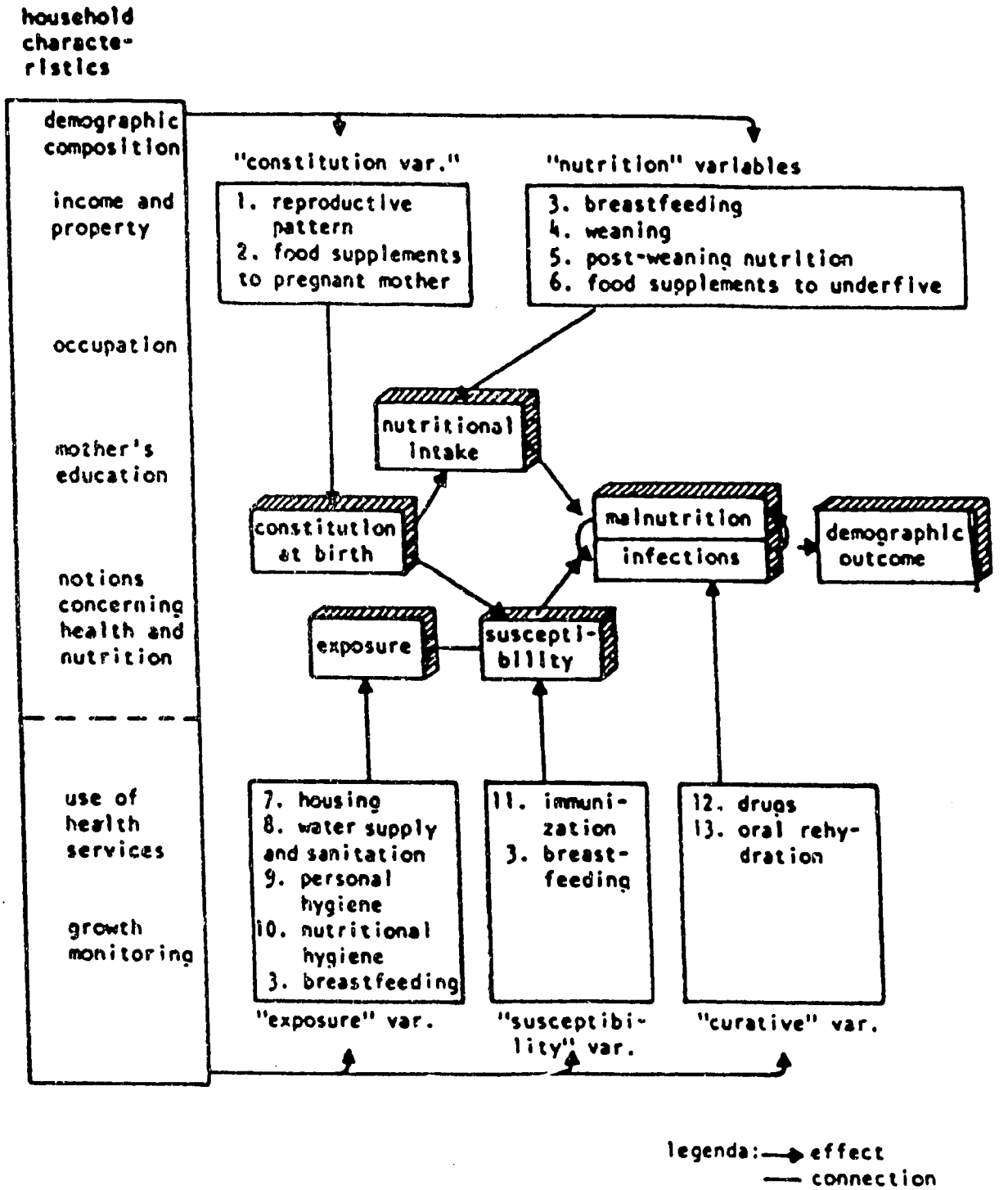
1. Caution is urged in the interpretation of these risks, as the distribution of these risk factors varies considerably from one region to another. Comparisons should not be made between regions, but restricted to evaluation of the relative strength of the risks within regions.

2. Two planning regions are omitted due to zero observations in categories of variables included in the regression equations.

3. This co-efficient indicates the risk in this region of having river water as a source of supply compared to having well water. There are 0 households in this region with a piped water supply.

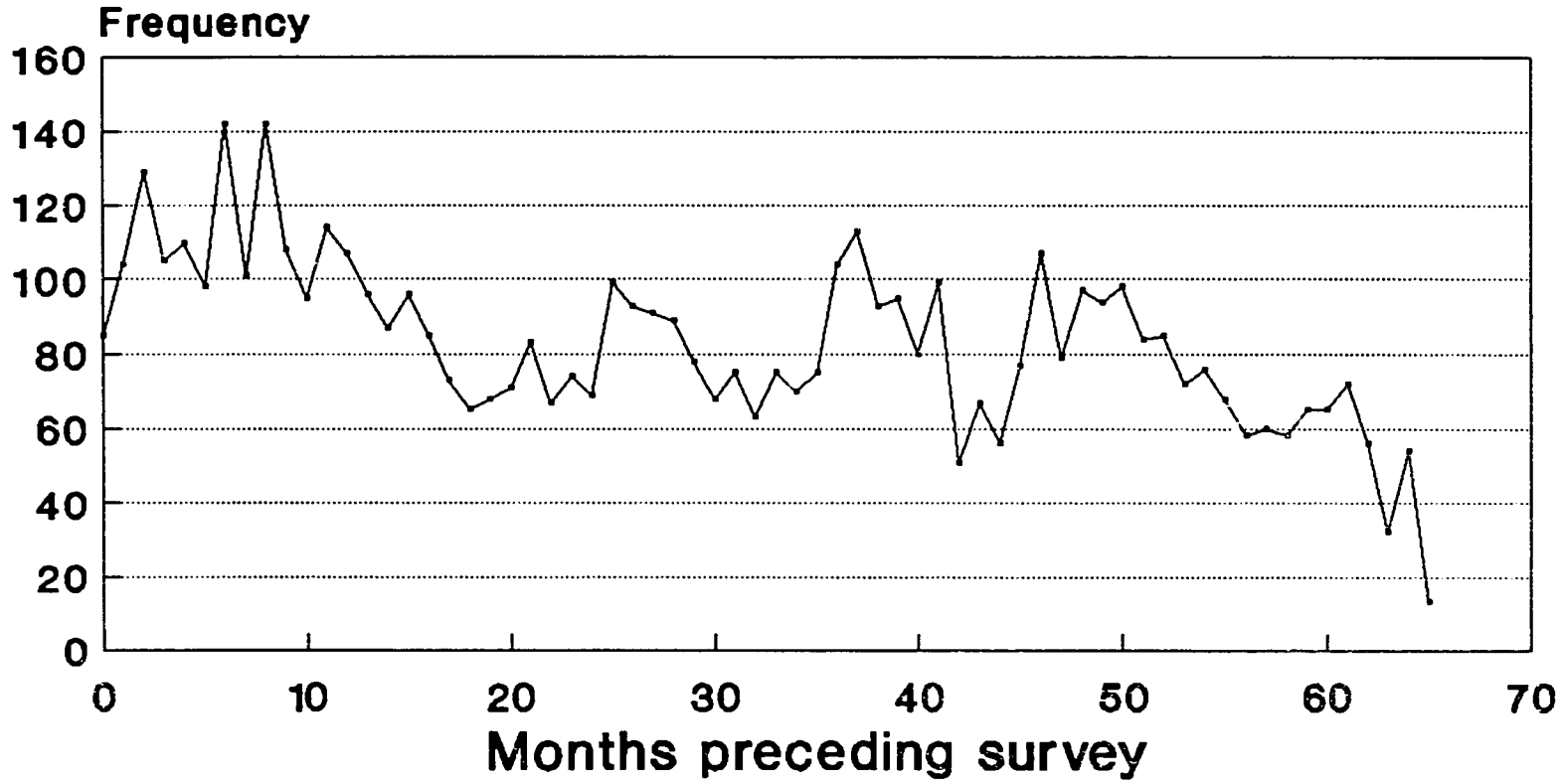
FIGURE 1

A MODEL OF MALNUTRITION-INFECTIONS SYNDROME AND ITS DEMOGRAPHIC OUTCOME IN TERMS OF THE CATEGORIES: RISK FACTORS, INTERMEDIATE VARIABLES AND HOUSEHOLD CHARACTERISTICS



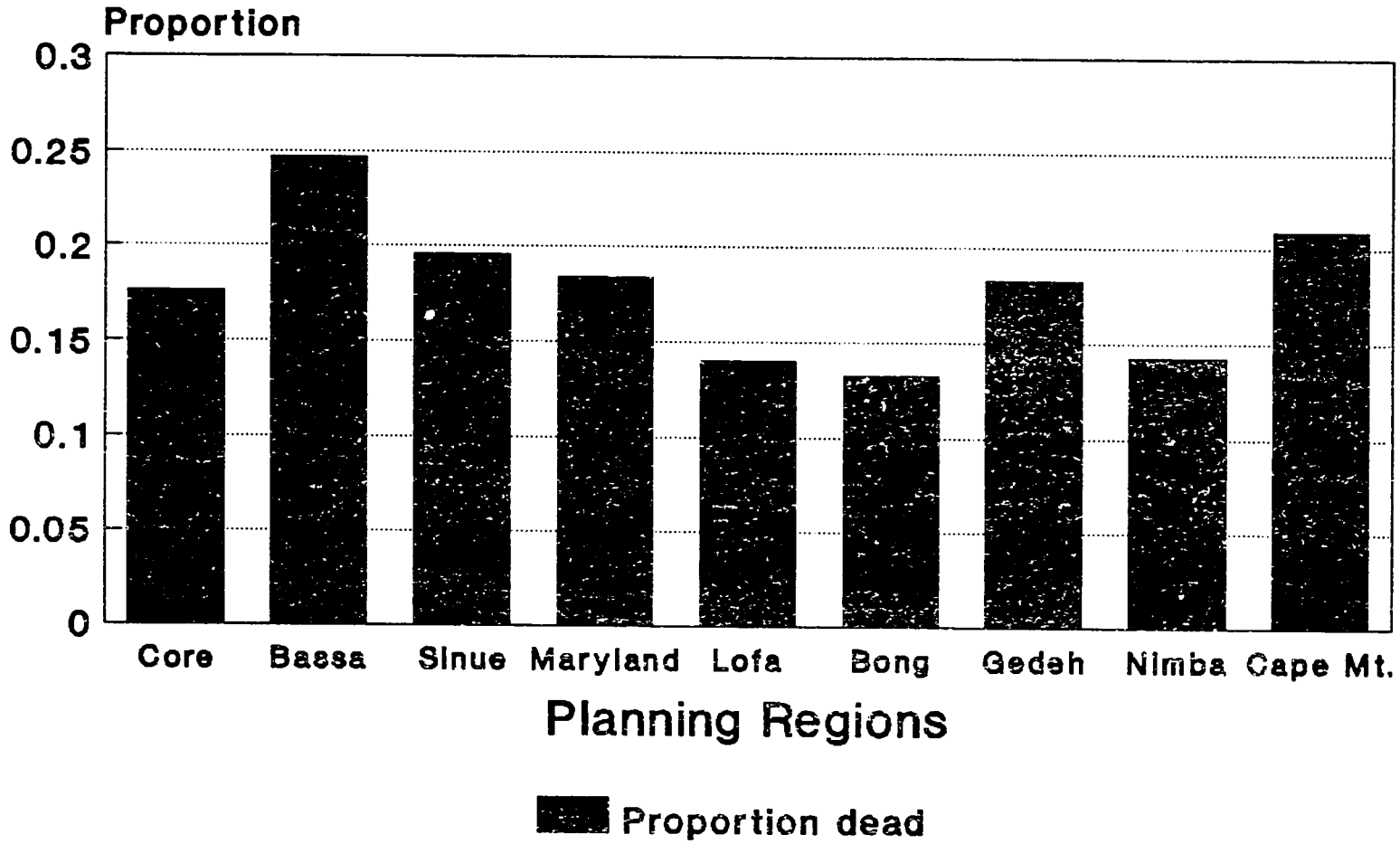
Source: van Norren, B. and H.A.W. van Vianen (1986). The Malnutrition Infections Syndrome and its Demographic Outcome in Developing Countries. The Hague: Dept. of Demography, Geog Institute State University, Gronigen, PCDR, Pub. No. 4.

FIGURE 2
BIRTHS BY MONTHS BEFORE SURVEY
CHILDREN IN THE SAMPLE



Births 1981-86

FIGURE 3
PROPORTION DEAD, BIRTHS IN LAST FIVE YEARS BY PLANNING REGION



LES TENDANCES RECENTES DE LA MORTALITE DES ENFANTS DE 0 A 4 ANS AU BURUNDI A PARTIR DE L'ENQUETE DEMOGRAPHIQUE ET DE SANTE

154a

LES TENDANCES RECENTES DE LA MORTALITE DES ENFANTS DE 0 A 4 ANS AU BURUNDI A PARTIR DE L'ENQUETE DEMOGRAPHIQUE ET DE SANTE

Vincent Ndikumasabo
Linda Werner
Jackson Mukiza-Gapere

REMERCIEMENTS

La présente étude a été réalisée dans le cadre de l'Atelier sur l'analyse approfondie des données de l'enquête sur la population et la santé, organisé à Londres (1 septembre - 26 octobre 1988) par London School of Hygiene and Tropical Medicine (University of London) sur le thème "Les Déterminants de la Santé et de la Mortalité en Afrique".

Nous saisissons donc cette occasion pour remercier le Gouvernement de la République du Burundi qui nous a désigné pour participer à cet atelier qui regroupait le Burundi, Le Libéria, le Maroc, le Nigeria et le Sénégal. Nos remerciements s'adressent également au Docteur Allan Hill, directeur de l'Atelier, pour l'encadrement technique et scientifique que lui et ses collaborateurs de London School of Hygiene and Tropical Medicine nous ont assurés.

Notre rapport a été fait sous la direction de Madame Linda Werner à qui nous adressons particulièrement nos vifs remerciements. C'est avec beaucoup d'intérêt que nous avons bénéficié de son expérience et nous avons fort apprécié sa patience et son tact pédagogique.

Nos remerciements s'adressent également à Monsieur Jackson Mukiza-Gapere pour son assistance technique tout au long du traitement de nos données, et à Mademoiselle Nadia Bouzidi qui, par la traduction de nos textes anglais - français, a facilité nos discussions. Que tous ceux avec qui nous avons fait un échange d'idées sur ce travail trouvent ici notre profonde gratitude.

INTRODUCTION

Objectif de l'étude

L'Enquête Démographique et de Santé (E.D.S.) au Burundi a été exécutée en 1987 par le Département de la Population du Ministère de l'Intérieur, avec l'assistance technique de l'Institute for Resource Development (IRD). Les données utilisées dans cette étude proviennent donc entièrement de cette enquête.

Au Burundi, les résultats de l'E.D.S. ont montré qu'il s'est produit un déclin important de la mortalité infantile (avant 1 an) et de celle de l'enfance (avant 5 ans) durant les cinq années précédant l'enquête (1982-1987). De plus, on a trouvé des variables différentielles pour la mortalité infantile et celle de l'enfance, telles que le lieu de résidence (rural/urbain), la région naturelle, l'éducation de la mère, la parité, l'intervalle entre naissances et l'âge de la mère à la naissance.

Dans notre étude, nous irons plus loin. Les variables associées à la mortalité seront divisées en deux facteurs principaux, le premier définissant les conditions écologiques et économiques de l'enfant, le second définissant la situation démographique du ménage à la naissance de l'enfant. Deux mesures ont été créées à partir des séries de variables. L'une a été basée sur les variables économiques et régionales, l'autre sur les facteurs de fécondité.

Le déclin de la mortalité infantile et de l'enfance ainsi que les variables différentielles ont été examinés plus en détail dans ce rapport et trois indicateurs de la mortalité de l'enfance seront présentés: la mortalité néonatale, qui a été définie ici comme étant la proportion de décès survenus durant le premier mois de vie, la mortalité des enfants âgés de 6 à 17 mois, définie ici comme étant la proportion d'enfants décédés durant cette période, basée sur le nombre d'enfants survivants à l'âge de six mois et de la mortalité des enfants âgés de 0 à 4 ans, définie ici comme étant la proportion d'enfants mourant dans les cinq premières années de vie. Le détail des calculs sera présenté dans la partie méthodologique.

L'E.D.S. a aussi fait une collecte d'informations sur la morbidité des enfants nés depuis 1982. Ces données comprennent des informations au sujet des cas de diarrhée durant les 24 dernières heures et les deux dernières semaines, de fièvre durant les quatre dernières semaines, et de toux durant les quatre dernières semaines. L'occurrence de ces maladies a été examinée en utilisant les mêmes paramètres créés pour l'étude de la mortalité.

Bien que l'E.D.S. au Burundi constitue actuellement la source de données démographiques la plus fiable, cela ne veut pas dire qu'elle est à l'abri de toute critique en ce qui concerne sa qualité. Nous y reviendrons dans notre partie méthodologique dans laquelle nous expliquerons pourquoi dans l'étude de la mortalité des enfants de 0 à 4 ans nous n'avons pas étudié la mortalité infantile qui est généralement un indicateur important dans l'étude de la mortalité pour un pays.

Généralités sur le Burundi

Le Burundi a une superficie de 27.834 km^2 dont 1.725 km^2 sont occupés par les eaux du lac Tanganyika. Sa population était estimée à 4.922.000 habitants au 1/1/1987. La population urbaine était autour de 180.000 habitants, soit 170.000 dans la ville de Bujumbura et 10.000 dans la ville de Gitega. Ceci représente environ 4 pour cent de la population totale du Burundi. A cause de ce faible pourcentage et compte tenu de l'importance du secteur urbain dans l'analyse, le milieu urbain dans le plan de sondage de l'E.D.S. a été suréchantillonné en appliquant un taux de sondage 5 fois plus élevé qu'en milieu rural.

Le Burundi est un pays enclavé, sans accès à la mer. Essentiellement agricole (à plus de 90 pour cent), il trouve sa principale source de devises dans la culture du café, qui reste soumise aux conditions climatiques et aux cours internationaux du prix de ce produit.

La République du Burundi est sous-divisée en 15 provinces administratives, sous-divisées elles-mêmes en communes. Celles-ci sont à leur tour sous-divisées en collines de recensement, puis en sous-collines.

Compte tenu de la géographie, du climat, de l'hydrographie et de l'agriculture du pays, le Burundi compte 11 régions naturelles. Le plan de sondage de l'E.D.S. s'est basé sur ces regroupements régionaux et non pas sur les subdivisions administratives, étant donné que les premiers fournissent une meilleure justification pour l'étude des différentiels possibles dans les statistiques socio-démographiques et de santé. Les unités de sondage (sous-collines en milieu rural) ont donc été tirées selon les régions naturelles mais la localisation de ces unités de sondage sur le terrain était bien entendu facilité au niveau des entités administratives. Les villes de Bujunabura et Gitega sont divisées non pas en sous-collines, mais en zones et quartiers avec un habitat différent de celui du milieu rural. L'unité de base en milieu urbain a été la parcelle, mais comme celle-ci n'est pas uniforme du point de vue de la superficie et du nombre d'habitants, l'unité finale de sondage en milieu urbain a été le ménage.

La figure 1 ne montre pas les 11 strates correspondant aux 11 régions naturelles utilisées dans le plan de sondage, elle montre plutôt les 4 grands groupes de régions qui ont été adoptés pour l'analyse définitive des résultats de l'E.D.S., après regroupements de certaines d'entre elles, ainsi que les profils topographiques du Burundi.

L'Imbo (altitude inférieure à 1.000m) est située à l'ouest du pays, au bord du lac Tanganyika (altitude de 774m). L'Imbo connaît un climat tropical à longue saison sèche et se caractérise par une très nette prédominance des tubercules, surtout le manioc, plante qui s'adapte bien au climat chaud de cette région. On y trouve aussi la banane, les légumineuses, le riz, ainsi que de nombreux arbres fruitiers.

Les Mirwa (Mumirwa) ont un relief accidenté avec une altitude allant de 1.000 à 1.750 m. C'est une région à climat froid, à tendance équatoriale où la culture de la banane et du manioc prédomine. Celle-ci est petit à petit remplacée par la culture des légumineuses à partir de 1.500 m d'altitude.

Le Mugamba est dominé par la Crête Zaire-Nil sur laquelle on trouve les plus hauts sommets du pays, allant jusqu'à 2.670 m d'altitude. Le climat est montagneux à tendance équatoriale et cette région se caractérise

par une prédominance des céréales. Les légumineuses viennent en seconde position, avec le petit pois en tête. On y trouve la pomme de terre et la patate douce. On y cultive peu la banane.

Les Plateaux Centraux sont entre 1.500 et 1.800 m d'altitude avec un climat tropical à courte saison sèche. Au niveau des cultures, les Plateaux Centraux ne constituent pas une région homogène. C'est un ensemble de plusieurs régions naturelles avec des terres qui se repartissent entre les 4 grands groupes de cultures: légumineuses, tubercules, céréales et bananes.

Les Dépressions du Kumoso (Est du pays) et Bugesera (Nord du pays) sont entre 1.000 et 1.200 m d'altitude et connaissent aussi un climat tropical à longue saison sèche. Ce sont des régions avec une prédominance de céréales surtout dans le Bugesera et de manioc dans le Kumoso. Le Kumoso constitue aussi une région agricole expérimentale pour la canne à sucre, le tabac et le coton.

Les résultats de l'E.D.S.

Les objectifs principaux de l'E.D.S. étaient d'étudier les niveaux et les facteurs déterminants de la fécondité et de la mortalité, les connaissances et de l'usage de la contraception, les attitudes envers la planification familiale et la santé de l'enfant. Ceci fournirait aux officiels et aux administrateurs de programmes de santé et de population au Burundi des informations importantes requises pour la planification future.

Un total de 3.970 femmes âgées de 15 à 49 ans ont été interrogées, alors que 5,000 femmes avaient été prévues dans l'échantillon. De plus, 542 maris (sur 750 prévus) ont été interrogés afin d'examiner les attitudes et le comportement des maris envers la planification familiale, et de comparer leurs réponses avec celles de leurs épouses.

Le tableau 1 présente seulement les estimations de la mortalité des enfants de 0 à 4 ans (590) d'après l'E.D.S. Les estimations récentes (1982-1987) représentaient 152 décès pour mille pour les enfants de 0 à 4 ans avec 75 et 83 pour mille, respectivement, pour la mortalité infantile et la mortalité des enfants de 1 à 4 ans. Un déclin important s'est produit dans les trois quotients de mortalité durant les cinq dernières années avant l'enquête. Par exemple, le quotient de mortalité des enfants de 0 à 4 ans a décru de 224 pour mille de 1972 à 1976 et de 234 pour mille de 1977 à 1982.

Quand on considère les variables écologiques et économiques, la mortalité infantile et la mortalité de 0 à 4 ans sont plus importantes dans les régions rurales que dans les régions urbaines, et plus importantes dans les régions de l'Imbo et des Dépressions. Il y a une corrélation négative entre l'éducation de la mère et les 2 estimations de mortalité.

Les relations entre les quotients de mortalité et les variables démographiques sont comme l'on s'y attendait: la mortalité diminue avec le rang de naissance jusqu'à 6, puis s'accroît. Les quotients de mortalité décroissent aussi avec l'âge de la mère à la naissance de l'enfant. L'effet de l'intervalle intergénésique est très évident: la mortalité des enfants qui naissent à moins de 24 mois après la naissance précédente est 2 fois plus élevée que celle pour les enfants naissants à plus de 48 mois après la naissance précédente.

Les recherches antérieures

Bon nombre de recherches ont été récemment entreprises sur les associations entre la mortalité des enfants de 0 à 4 ans et la mortalité infantile et la situation démographique de l'enfant à la naissance (un tour d'horizon et une bibliographie peuvent être trouvés dans Hobcraft, 1987).

Les résultats ont montré qu'en ce qui concerne l'âge de la mère, il y a un risque de surmortalité pour les enfants dont les mères sont adolescentes. Il y a peu de différences pour les autres âges jusqu'à 35 ans et on a constaté peu de variations au delà de 35 ans. Cette surmortalité chez les mères adolescentes peut être due, soit à leur immaturité physique et socio-affective ou aux deux effets combinés.

Les effets du rang de naissance ont été également étudiés et peuvent être divisés en deux facteurs bien distincts. Les naissances de premier rang semblent avoir une surmortalité surtout durant la première

année de vie, ce qui soutient la théorie qui avance que le mécanisme de causalité est lié à des facteurs endogènes comme le poids à la naissance.

D'autres risques, bien que moins importants se présentent pour les naissances de rangs élevés (7+) quand d'autres facteurs tels que l'âge de la mère et les intervalles courts sont pris en considération. Les naissances de rangs plus élevés auraient plus de risques liés aux facteurs tels que la compétition entre frères et soeurs, l'insuffisance de soins maternels et une plus grande exposition à l'infection.

La taille de la famille a également été étudiée comme étant un facteur de risque de mortalité de 0 à 4 ans. La taille totale de la famille reste le facteur le plus important après avoir pris en considération les autres facteurs significatifs comme l'âge de la mère, le lieu de résidence, la durée de l'intervalle génésique précédent, et autres décès dans la famille (Knodel et Hermalin). Il a été également avancé que le déclin de mortalité observé en Angleterre au début du vingtième siècle était lié a la diminution de la taille de la famille, qui avait pour conséquence moins d'entassement dans le ménage (Reves). Des études épidémiologiques ont montré que l'entassement d'enfants produisait plus de cas de décès par rougeole.

L'étude de l'espacement des naissances s'est appuyée sur l'intervalle entre" l'enfant-indice" (pour qui on étudie la mortalité) et la naissance précédente. L'intervalle de la naissance suivante a aussi été étudié mais c'est un facteur moins déterminant que celui de la naissance précédente. Les intervalles de naissance précédente de moins de 2 ans ont été associés à un niveau de mortalité plus élevé, avec un effet souvent plus grand dans la première année de vie de" l'enfant-indice". La survie de l'enfant précédent est aussi liée à celle de " l'enfant-indice". Si l'enfant précédent meurt, les données montrent qu'il y a beaucoup plus de risques de décès pour "l'enfant- indice", et qu'ils sont également présents durant la seconde année de vie. Les risques de décès dues aux courts intervalles sont liés à l'affaiblissement maternel entre les grossesses, à un arrêt brusque ou une durée plus courte de l'allaitement, ainsi qu'à une compétition entre frères et soeurs et à un risque d'infection des plus jeunes enfants (les plus susceptibles).

METHODOLOGIE

Trois différentes périodes d'âge de mortalité seront présentées et discutées. La période néonatale couvrira les décès se produisant durant le premier mois de vie, celle des "tout-petits" couvrira les décès se produisant entre les âges de 6 à 17 mois, et la mortalité des enfants de 0 à 4 ans englobera les décès survenant durant les 5 premières années de vie.

L'analyse de la mortalité a été faite pour les naissances qui avaient eu lieu dans les cinq dernières années avant l'enquête, puis entre 5 et 10 ans, et 10 et 20 ans avant l'enquête. Le calcul des quotients de mortalité pour les périodes de plus de 5 ans avant l'enquête a été fait en divisant simplement les décès survenus dans le groupe d'âge par le total des naissances. Cependant, pour la mortalité des enfants de 6 à 17 mois les enfants ont été éliminés du calcul s'ils n'avaient pas survécu jusqu'à l'âge de 6 mois.

Pour les enfants nés durant les cinq dernières années, la mortalité des enfants de 0 à 4 ans a été estimée par la méthode SURVIVAL (table de survie) dans le logiciel SPSS. Pour la mortalité des enfants de 6 à 17 mois de ce groupe de naissances récentes (cinq dernières années), tous les enfants nés dans les six mois avant l'enquête ont été éliminés. La méthode SURVIVAL a été utilisée pour estimer les décès pour les enfants de 6 à 17 mois, et ceci a été combiné avec la proportion de décès calculée directement à partir des enfants nés avant 18 mois précédant l'enquête. La mortalité néonatale a été directement calculée après avoir éliminé tous les enfants qui n'avaient pas encore atteint l'âge d'un mois au moment de l'entretien.

La mortalité infantile (décès durant la première année de vie) n'a pas été étudiée dans ce rapport, parce qu'il y avait une forte tendance à l'attraction des décès survenant exactement à l'âge de douze mois. Plus de 12 pour cent de tous les décès d'enfants ont été rapportés exactement à cet âge pour les trois périodes étudiées et 9,9 pour cent ont été rapportés durant les cinq années précédant l'enquête, c'est-à-dire 1982-87. Pour les périodes de 1977-82 et 1967-77, une redistribution des décès à cet âge a pour résultat un accroissement dans l'estimation de la mortalité infantile de plus de 10 pour cent, soit de 83 à 94 décès pour mille pour 1978-82 et de 94 à 108 décès pour mille pour la période 1967-77.

Les résultats de l'E.D.S. ont montré par ailleurs que la distribution des naissances par année-calendrier laisse apparaître des anomalies dans les années 1980, 1981 et 1982 avec plus de naissances inattendues en 1980 et 1981, alors qu'il y en avait moins en 1982. Les enquêtrices auraient probablement cherché à avoir moins d'enfants nés en 1982 pour qui on avait prévu des questions sur la santé. Nous y reviendrons dans les résultats étant donné que pareil déplacement des naissances augmenterait les intervalles de naissance précédente pour certains enfants nés dans les 5 années avant l'enquête et diminuerait les intervalles de naissance précédente pour quelques autres enfants nés durant les 10 années précédant l'enquête.

Les difficultés liées à l'attraction de l'âge au décès et au déplacement des naissances ont pu être surmontées en procédant à des ajustements appropriés. Cependant, compte tenu des contraintes de temps durant la réalisation du présent rapport, nous avons centré nos investigations non pas sur des niveaux fins d'analyse qui auraient nécessité l'analyse multivariée des phénomènes, mais plutôt sur des ensembles de mesures plus grandes.

Lorsque les estimations de la morbidité des enfants ont été faites, la proportion d'enfants avec des maladies rapportées a été standardisée pour les groupes d'âge importants (0 à 5 mois, 6 à 17 mois et 18 à 59 mois). On a observé pour toutes les maladies, bien qu'à un moindre degré pour la toux, d'importantes différences pour l'âge de l'enfant, avec les pourcentages les plus importants autour de 6 à 17 mois, et moins importants pour les âges plus avancés. Cette standardisation n'a pas apporté beaucoup de modifications pour les pourcentages d'enfants malades (de 1 à 2 pour cent pour chaque estimation).

Les estimations de mortalité et de morbidité seront examinées de deux façons. La première mesure combine les différentiels principaux par milieux écologiques et éducatifs, alors que la seconde combine les différents facteurs de fécondité. Pour chaque mesure, les tendances de chaque variable de mortalité par période (1967-77, 1977-82, et 1982-87) ainsi que les différentiels pour la période actuelle (1983-87) seront discutés. Ainsi, l'expérience de mortalité pour toute catégorie "milieu/éducation" a été indirectement standardisée sur la base des estimations de l'échantillon général, pour chaque catégorie de la mesure de fécondité. Ceci nous a ainsi permis de comparer le facteur différentiel expliqué par les différentes modalités de fécondité au sein des différents groupes régionaux. Les estimations de morbidité ont été discutées de la même manière.

Pour les régions naturelles du Burundi, nous avons dans la présente analyse, regroupé la région de l'Imbo avec les Dépressions, compte tenu de leurs ressemblances écologiques et de leur altitude. Nous avons ensuite pris en considération l'appartenance au milieu rural ou urbain ainsi que le niveau d'éducation. Dans l'E.D.S. les informations sur l'éducation de la femme ont été obtenues en demandant si la femme avait fréquenté l'école ou non. Si la femme répondait "oui", on lui demandait le niveau atteint (primaire, secondaire, ou plus). Les effectifs selon les niveaux sont faibles pour les variables étudiées. Nous avons donc considéré comme éduquée chaque femme qui avait fréquenté l'école (peu importe le niveau), non-éduquée celle qui n'avait pas été à l'école.

En définitif, six catégories de femmes ont été créées compte tenu de la région naturelle, du milieu de résidence et de l'éducation.

- femmes rurales non-éduquées de l'Imbo et des Dépressions
- femmes rurales non-éduquées de Mugamba et Mumirwa
- femmes rurales non-éduquées des Plateaux Centraux
- femmes rurales éduquées (toutes régions)
- femmes urbaines éduquées
- femmes urbaines non-éduquées

La mesure de fécondité est censée définir la situation démographique de l'enfant à sa naissance. Elle définit aussi (Hobcraft, 1987), jusqu'à un certain degré les modalités de fécondité de la mère jusqu'au moment de la naissance de l'enfant. Les variables utilisées dans la création de cette mesure comprennent l'âge de la mère à la naissance, l'intervalle intergénésique précédent, l'entassement relatif dans le ménage en ce qui concerne les frères et soeurs vivant au moment de la naissance et l'enregistrement de décès d'enfants dans la famille avant la naissance de " l'enfant-indice".

La première catégorie concerne toutes les naissances des mères adolescentes. Les proportions relativement faibles des naissances des mères adolescentes (moins de 14 pour cent pour les trois périodes de temps étudiées) a nécessité la division des naissances adolescentes entre premières naissances et naissances suivantes (autres que premières). Les premières naissances pour les femmes âgées de 20 à 34 ans constituent la seconde catégorie, créée afin de permettre que les naissances suivantes de ces femmes soient catégorisées sans qu'il y ait un biais potentiel des premières naissances. Les naissances suivantes des femmes âgées de 20 à 34 ans ont été encore une fois subdivisées; on a tenu compte de la durée de l'intervalle intergénésique précédent s'il était inférieur à 24 mois d'une part et supérieur ou égal à 24 mois d'autre part. Les naissances avec intervalles précédents de moins de 24 mois sont généralement considérées dans les résultats E.D.S. comme présentant un risque plus élevé de mortalité.

L'autre critère pour les naissances suivantes a été la distinction entre enfants issus de famille où on a enregistré un décès d'enfant et ceux dont la famille n'a pas déclaré de décès antérieur. Le premier groupe d'enfants (avec décès) pourrait inclure de possibles effets de famille pouvant conduire à des décès, en faisant l'hypothèse que la tendance à mourir se produit à des âges relativement jeunes.

Finalement, nous avons créé une dichotomie afin d'essayer de différencier entre l'affaiblissement maternel et les effets d'entassement d'intervalles intergénésiques courts. Nous avons calculé le nombre de frères et soeurs vivants au moment de la naissance pour chaque enfant. Sur la base du nombre moyen d'enfants vivants par groupe quinquennal d'âge de la mère au moment de l'enquête, chaque enfant a été mis dans une des catégories constituées, en le classant dans un ménage avec moins ou plus d'enfants que la moyenne, indiquant ainsi le niveau d'entassement pour l'enfant à sa naissance. Le tableau 2 montre les résultats obtenus.

Les 2 premières colonnes du tableau 2 sont basées sur la réponse à la question du questionnaire individuel-femme qui demandait le nombre total d'enfants âgés de moins de 5 ans vivants dans le ménage. La moyenne a été calculée par femme interrogée et par nombre de ménages visités. Les résultats indiquent que pour les femmes de 20 à 34 ans, il y avait à peine plus d'une mère par ménage. Les deux colonnes suivantes sont relatives au nombre d'enfants nés et encore vivants, calculé à partir de la chronologie des naissances. La première montre la moyenne des enfants dont l'âge est inférieur à 5 ans. Ces moyennes montrent que, d'après notre échantillon, il y aurait seulement quelques cas d'enfants qui n'habitent pas avec leurs mères. On fera donc l'hypothèse de travail suivante: pour les mères âgées de moins de 35 ans, la plupart de leurs enfants sinon tous vivent encore avec leur mère, étant donné que même si l'information sur le nombre d'enfants vivants avec leur mère au moment de l'entretien était disponible, il n'était pas possible d'estimer le nombre de soeurs et de frères vivants chez leur mère à la naissance de l'enfant.

Ainsi, les 6 catégories qui suivent sont censées isoler jusqu'à un certain degré le mécanisme potentiel de l'effet de fécondité sur la mortalité de l'enfance chez les mères âgées de 20 à 34 ans pour leurs naissances suivantes.

Intervalle	Décès de frère ou soeur	Importance de la Fratrie	Mécanisme opérant
Moins de 24 mois	Aucun	Moins	Affaiblissement maternel
Moins de 24 mois	Aucun	Plus	Affaiblissement maternel/entassement
Moins de 24 mois	Quelques	Moins ou Plus	Affaiblissement maternel/effet de famille
Supérieur ou égal à 24 mois	Aucun	Moins	Pas de risques prévus
Supérieur ou égal à 24 mois	Aucun	Plus	Entassement
Supérieur ou égal à 24 mois	Quelques	Moins ou Plus	Effet de famille

LES DONNEES

L'E.D.S. a rapporté un total de 11.886 naissances pour 3.970 femmes interrogées. Dans la présente étude, nous avons éliminé 2.316 naissances qui ont eu lieu 20 ans et plus avant l'enquête ou qui étaient issues des femmes âgées de plus de 35 ans au moment de la naissance. Cela laisse un total de 9.570 naissances. Il y avait eu quelques naissances multiples et comme leur mortalité excessive aurait compliqué nos résultats, elles ont été éliminées de notre analyse. Finalement, toutes les naissances dont l'âge au décès n'avait pas été déclaré ont été éliminées. Un total de 8.978 naissances a été finalement utilisé après toutes les éliminations.

Trois périodes de temps seront examinées séparément étant donné la récente diminution de la mortalité constatée à partir des résultats de l'E.D.S.. Le total des naissances pour ces périodes se présente comme suit: 3.088 naissances pour 1982-87 (0 à 4 ans avant l'enquête) 2.739 naissances pour 1977-82 (5 à 9 ans avant l'enquête) et 3.151 naissances pour 1967-77 (10 à 19 ans avant l'enquête). Il s'agit de la moitié de chaque année calendrier, étant donné que l'enquête s'est terminée en juin 1987.

Les estimations de morbidité ont été basées sur 3,681 enfants vivants qui sont nés depuis 1982 et qui, par conséquent, étaient dénombrés dans la section du questionnaire sur la santé. Les mêmes éliminations que celles faites pour la mortalité ont été faites pour la morbidité. Les estimations pour L de chaque maladie (diarrhée, fièvre et toux) ont été cependant basées sur des nombres variés, à cause des maladies non rapportées.

LES RESULTATS

Les résultats seront présentés en 3 parties. La première partie sera consacrée à la mortalité, la deuxième à la morbidité. La troisième partie sera consacrée aux conclusions générales dégagées de cette étude.

Première partie: La mortalité

Le tableau 3 montre que, dans l'ensemble de 1967-77 à 1982-87, la mortalité néonatale a moins diminué que la mortalité de 6 à 17 mois. La baisse au cours de la période des 20 ans était en effet de 15 pour cent (de 39 à 33 décès pour mille) pour la mortalité néonatale, alors que la diminution est de 45 pour cent (62 à 34

décès pour mille) pour les enfants de 6 à 17 mois. Toutes les baisses importantes de mortalité sont survenues durant les 10 dernières années.

La mortalité selon les régions naturelles

Le tableau 3 présente les quotients de mortalité estimés pour la mortalité néonatale, de 6 à 17 mois et de 0 à 4 ans par périodes et groupes régionaux. La distribution des naissances par région est relativement stable à travers les périodes avec une légère augmentation dans la proportion des naissances pour les mères éduquées (urbaines et rurales) dans la période 1982-87. Ceci est due au fait que les femmes éduquées ont tendance à être plus jeunes et contribuent à avoir des enfants plus souvent dans la période récente.

La figure 2 présente les estimations pour la mortalité néonatale, la mortalité de 6 à 17 mois et de 0 à 4 ans pour les groupes régionaux ruraux. La seule augmentation constatée au cours des périodes concerne les enfants des mères non-éduquées de Mumirwa et Mugamba pour la mortalité néonatale. Ce résultat doit être interprété avec réserve puisqu'il n'est pas évident que la mortalité néonatale pour ces femmes ait augmentée à cause des naissances récentes. En effet, quand on regarde la mortalité de 6 à 17 mois, on observe le déclin de mortalité le plus important en pourcentage (plus de 60 pour cent), ce qui complique l'interprétation de l'accroissement pour la mortalité néonatale.

Pour les autres groupes de femmes rurales , on note une baisse de la mortalité accentuée pour chaque estimation. En effet, pour la mortalité néonatale, on observe le déclin le plus important et régulier de la mortalité pour les périodes étudiées pour le groupe de femmes non-éduquées de l'Imbo et des Dépressions. Cependant, quand nous examinons les estimations générales faites pour la mortalité de 0 à 4 ans, ce sont chez les mères rurales éduquées qu'on note la plus grande diminution (le quotient de mortalité diminue de moitié).

Les tendances dans les groupes urbains (tableau 3) sont moins régulières, et cela est peut-être dû aux échantillons qui sont petits, ou probablement au fait que le lieu de résidence des mères enquêtées au moment de l'entretien diffère de celui où elles habitaient dans le passé (migrations régionales). En effet, si dans le passé une proportion des naissances urbaines ont eu lieu dans des régions rurales, on peut s'attendre à ce que cela augmente l'estimation de la mortalité dans le passé lointain (en relation au passé proche) , marquant ainsi une tendance à la baisse au cours du temps plus importante qu'elle ne devrait l'être. Cela est d'autant plus probable que lors de l'échantillon en milieu urbain, certains quartiers de la ville de Bujumbura venaient d'être agrandis. Le périmètre urbain utilisé dans l'E.D.S. n'était donc pas celui d'il y a quelques années.

Néanmoins, cette supposition n'est pas vérifiée lorsqu'on observe les données du tableau 3. En effet, les baisses des groupes urbains sont plus faibles que pour les groupes ruraux et les tendances montrent aussi bien des augmentations que des diminutions au cours du temps. Les augmentations pour le groupe urbain éduqué pourraient montrer que les femmes plus jeunes dans cette catégorie seraient moins favorisées quant à leur éducation. En effet, les résultats définitifs de l'E.D.S. ont montré que, dans le groupe des femmes scolarisées, un petit pourcentage de celles-ci avaient en fait été au delà de l'école primaire.

Les femmes ayant atteint le secondaire et plus par rapport à l'ensemble des femmes éduquées se présentent comme suit (en pourcentage):

Age de la femme à l'enquête	Femmes éduqées	Femmes avec secondaire et plus
15-19	26,3	4,6
20-24	21,5	13,0
25-29	20,8	13,9
30-34	16,5	17,6
35-39	15,4	7,1
40-44	15,0	16,0
45-49	13,3	6,8

Nous pouvons donc dire que le milieu urbain en soi n'est pas un facteur déterminant et il serait difficile ou même faux de tirer une conclusion sur cette variable sans examiner plus en profondeur l'analyse avec d'autres variables ensemble: comme la résidence, la situation par rapport au périmètre urbain, le niveau d'éducation, les services sanitaires et tout autre élément de l'environnement. Les petits effectifs ne nous permettent donc pas d'approfondir.

Il serait intéressant de voir si l'augmentation de la mortalité parmi les femmes non-éduquées ne pourrait pas aussi être due aux mêmes facteurs liés à l'éducation. Cela voudrait dire que les femmes qui n'ont pas reçu d'éducation seraient plus désavantagées de manière sélective. Cela n'est pas évident puisque les pourcentages mentionnés ci-dessus montrent que parmi les adolescentes interrogées dans l'E.D.S., 26 pour cent avaient reçu une éducation (au sens défini dans notre partie méthodologique) et ce n'est pas pour autant qu'elles sont avantagées.

La figure 3 présente pour la période récente (1982-87) les estimations de mortalité néonatale, de mortalité de 6 à 17 mois et 0 à 4 ans par groupes régionaux et catégories de fécondité. Les quotients de mortalité néonatale suivent une tendance décroissante par altitude : plus on va dans les régions à basse altitude, plus les quotients diminuent, alors que la mortalité pour le groupe d'âge total 0 - 4 ans va dans le sens inverse. Toutefois, nous devons nous souvenir que les estimations pour la mortalité néonatale à Mumirwa et Mugamba pour cette période (1982-87) étaient surprenantes compte tenu de l'évolution constatée au cours du temps.

Les enfants de 0 à 4 ans des femmes rurales éduquées ont l'un des quotients de mortalité les moins élevés; il est même plus bas que celui du groupe de femmes urbaines éduquées. Et comme on pouvait s'y attendre, les enfants des mères éduquées ont une mortalité moins élevée que celle des mères non-éduquées dans les régions urbaines; la différence ici est plus grande après le premier mois de vie.

La mortalité selon les catégories de fécondité

Le tableau 4 présente les estimations de mortalité pour chaque catégorie "fécondité" selon les mêmes groupes d'âge que ceux utilisés dans la mortalité par groupes régionaux dans les mêmes périodes.

La période de 1982 à 87 montre une diminution marquée dans la proportion des naissances des mères adolescentes par rapport à la période des 5 années précédentes (les proportions passent de 15 à 8 pour cent). Nous pensons que cela résulte de la nouvelle réglementation de l'âge du mariage, fixé à 18 ans pour les filles depuis 1980. Les résultats de l'E.D.S. avaient montré d'autre part une tendance à la diminution des premiers mariages avant 18 ans.

Le déclin de 8 pour cent dans la proportion de naissances suivantes (2ème naissance et plus) pour les femmes âgées de 20 à 34 ans à la naissance de l'enfant avec un intervalle précédent inférieur à 24 mois (court) n'est peut-être pas réel. En effet, les résultats de l'E.D.S. avaient montré qu'il y avait eu un déplacement des naissances de l'année 1982 aux deux années précédentes (1981 et 1980), probablement dû à un déplacement volontaire par les enquêtrices pour avoir moins d'enfants âgés de moins de 5 ans pour lesquels le questionnaire prévoyait des questions supplémentaires. Dans la présente étude, ces déplacements de naissances augmenteraient la durée de l'intervalle précédent au delà de 24 mois pour les enfants nés en 1983 et 1984, alors qu'ils diminueraient la durée de l'intervalle précédent en dessous de 24 mois pour les enfants nés avant. Pour nos estimations des quotients de mortalité, cela aurait tendance à obscurcir les facteurs différentiels réels et à augmenter les estimations pour les enfants avec des intervalles de naissance précédents supérieurs ou égaux à 24 mois pour la période 1982-87, en diminuant les estimations pour les enfants avec des intervalles de naissance de moins de 24 mois pour la période 1977-82. Les tendances au cours du temps pour les catégories de fécondité sont donc à interpréter avec précaution.

Les naissances des mères adolescentes et les premières naissances pour les femmes de 20 à 34 ans montrent les tendances les plus frappantes des catégories de fécondité au cours du temps.

Pour la mortalité néonatale, les estimations augmentent légèrement, mais pour la mortalité des enfants de 6 à 17 mois, nés des mères adolescentes, la mortalité augmente, puis diminue très fortement alors que pour les premières naissances, on observe l'inverse. Les deux groupes montrent peu de changements à travers toute

la période. Ces résultats impliquent que les déclins récents de la mortalité ne se sont pas produits pour les premières naissances des mères de 20 à 34 ans ou pour les naissances adolescentes.

Dans la mortalité néonatale, les naissances suivantes (2ème naissance et plus) dans les catégories avec des intervalles de naissance précédents de moins de 24 mois ont les déclins les plus marqués à travers toutes les périodes. C'est le cas des naissances avec les intervalles précédents égal ou supérieur et aussi avec un décès dans la famille. Etant donné que les autres catégories avec un intervalle précédent plus long ont peut-être été exagérées, cette différence pourrait être en réalité plus importante et uniformiserait le déclin pour toutes les catégories.

Pour la mortalité des enfants de 6 à 17 mois, toutes les catégories des naissances suivantes indiquent des déclins marqués sauf pour la catégorie avec un long intervalle précédent; moins de frères ou de soeurs que la moyenne et aucun décès de frère ou soeur dans la famille.
Toutefois, cette catégorie pourrait avoir été exagérée pour la période la plus récente. Pour la tranche complète d'âge de 0 à 4 ans, la seule catégorie qui ne montre pas de déclin concerne les naissances avec un intervalle précédent d'au moins 24 mois, avec plus de frères et de soeurs que la moyenne et aucun décès de frère ou soeur. De nouveau, l'estimation pour 1982-87 aurait été exagérée.

La figure 3 donne les différences entre catégories de fécondité des estimations dans la période actuelle pour la mortalité dans les 3 groupes d'âge.

Les mères adolescentes dont les naissances suivantes ont un intervalle de naissance précédent de moins de 24 mois avec un ou plusieurs décès de frère ou soeur, constituent le groupe avec le plus de risques pour cette période.

L'effet de l'entassement est plus variable pour la mortalité néonatale et la mortalité de 6 à 17 mois, mais des augmentations importantes et régulières avec l'entassement des enfants avec ou sans intervalle de naissance courts apparaissent pour la mortalité du groupe entier de 0 à 4 ans (comparaisons de C avec D et de E avec F sur la figure 3b).

Etant donné ce que nous avons dit sur l'augmentation pour l'intervalle de naissance plus long, les effets de l'intervalle de naissance montrent la direction positive de ce phénomène (mortalité moins élevée pour les intervalles de naissance plus longs; comparaison de C avec D et de E avec F). En effet, l'un des quotients de mortalité les plus élevés pour le groupe d'âge 0 à 4 ans se produit chez les enfants avec les intervalles de naissance courts des familles où il y a plus d'enfants que la moyenne. Les risques les moins élevés se produisent chez les enfants avec moins de frères et soeurs que la moyenne et sans décès de frère ou de soeur quelle que soit la longueur de l'intervalle de naissance précédent.

Standardisation indirecte des quotients de mortalité des groupes régionaux pour la période 1982-87

En considérant (tableau 5) la distribution en pourcentages des naissances par catégorie de fécondité et par régions pour la période 1982-87, nous observons une forte proportion de naissances chez des adolescentes parmi les groupes urbains, par rapport aux groupes ruraux. Pour les femmes urbaines éduquées et non-éduquées (18 et 17 pour cent respectivement), les proportions dépassent de 3 fois les valeurs trouvées dans toutes les régions rurales (à l'exception de l'Imbo et des Dépressions qui ont presque 9 pour cent de toutes les naissances adolescentes).

Les femmes urbaines ont également les proportions les plus élevées de naissances après les intervalles précédents courts: 36 pour cent pour les femmes éduquées et 30 pour cent pour les non-éduquées par rapport à un éventail de 20 à 27 pour cent pour les sous-groupes ruraux. Comme l'on s'y attendait le pourcentage de toutes les naissances de familles avec au moins un décès d'enfant varie selon le niveau de mortalité du sous-groupe: de 30 pour cent pour les enfants des femmes éduquées jusqu'à 50 pour cent pour les enfants des femmes rurales non-éduquées vivants dans l'Imbo et les Dépressions. Si l'on élimine celles avec un décès de frère ou de soeur et avec entassement dans le ménage, la proportion la plus élevée de ces naissances se trouve chez les femmes urbaines non-éduquées (64 pour cent). Cette proportion est seulement basée sur un effectif de 50 naissances.

Etant donné les différences relativement importantes dans cette distribution de naissances par catégories de fécondité au sein des différents groupes régionaux, nous avons effectué une standardisation indirecte pour les quotients de mortalité régionaux. Les petits effectifs des naissances au sein des groupes régionaux et au sein des catégories de fécondité nous ont poussé à opter pour la méthode indirecte.

Comme on le voit dans le tableau 6, cette standardisation introduit une petite différence entre les quotients ajustés et non-ajustés pour les différents groupes régionaux. Les quotients pour les enfants nés des femmes urbaines connaissent le changement le plus important, mais même ici l'effet réduit seulement l'estimation d'environ 9 pour cent pour la mortalité néonatale et de 6 pour cent pour la mortalité de 6 à 17 mois chez les femmes éduquées et non-éduquées. Les quotients ajustés pour la mortalité des enfants nés de femmes rurales non-éduquées dans l'Imbo et les Dépressions baissent également tandis que les sous-groupes ruraux sont en légère hausse.

Deuxième partie: La morbidité

La morbidité selon les régions naturelles

Le tableau 7 et la figure 4 présentent les quotients de morbidité ajustés (obtenus après standardisation), pour les 3 maladies étudiées: la diarrhée, la fièvre et la toux pour le groupe d'enfants âgés de 0 à 5 ans, vivant au moment de l'E.D.S.. La question sur la diarrhée a été posée pour 2 périodes; d'abord durant les dernières 24 heures, ensuite dans les 2 dernières semaines lorsque l'enfant n'en avait pas souffert durant la première période.

Pour chacune de ces maladies, nous avons d'abord fait les calculs des quotients de morbidité d'après la déclaration de la mère rapportant L d'au moins une de ces maladies, puis d'après le nombre moyen des maladies dont l'enfant a souffert.

A cause des variations importantes dans les quotients de morbidité par âge de l'enfant, nous avons décidé de standardiser ces derniers par l'âge de l'enfant, en utilisant la standardisation directe. Les plus grandes proportions de cas de maladies se trouvaient dans les groupes d'âge de 6 à 17 mois, puis de 0 à 5 mois et dans les groupes de plus de 17 mois (18-59 mois). Ce sont ces regroupements qui ont été utilisés pour notre standardisation.

La standardisation a peu affecté les quotients; dans la plupart des cas il n'y avait pas de changement jusqu'à la troisième décimale. Cependant, nous avons décidé d'utiliser les quotients ajustés afin d'éliminer l'effet de l'âge de l'enfant dans notre discussion. Les estimations pour l'échantillon général de ce groupe d'enfants sont de 8 pour cent pour les enfants ayant eu la diarrhée durant les dernières 24 heures, 17 pour cent pour ceux ayant eu la diarrhée dans les 2 dernières semaines, 10 pour cent pour ceux ayant souffert de la fièvre dans les 4 dernières semaines, 38 pour cent pour ceux ayant souffert de la toux dans les 4 dernières semaines et 43 pour cent quand au moins une de ces maladies a été rapportée durant la période considérée.

L'un des aspects les plus frappants des quotients de morbidité sont les quotients moins élevés pour les enfants des femmes rurales non-éduquées dans les Plateaux Centraux. Il se pourrait que le climat de cette région soit tel que L. peu fréquente de la diarrhée, de la fièvre et de la toux produise un quotient bas ou l'un des plus bas de toutes les régions de l'ensemble de notre échantillon. Néanmoins, ce résultat doit être interprété avec réserve étant donné que le climat et le mode de vie de cette région ne sont pas très homogènes. C'est un ensemble varié sur plusieurs aspects, avec beaucoup de régions que l'on peut difficilement dissocier. Les Plateaux Centraux ne constituent pas non plus une région agricole homogène.

Les quotients élevés pour la fièvre pour les enfants des femmes rurales non-éduquées de l'Imbo et des Dépressions, des femmes urbaines éduquées, des femmes urbaines non-éduquées sont dus probablement à la malaria, et autres maladies tropicales qui comme on le sait sont si fréquentes dans les régions à basse altitude (l'échantillon urbain étant presque entièrement pour la région de l'Imbo qui a l'altitude la plus basse de toutes les régions étudiées dans le présent rapport). La diarrhée est également plus élevée pour les 3 groupes associés aux régions à basse altitude. La toux, quant à elle, est associée davantage aux régions à haute

altitude, mais à nouveau les femmes rurales non-éduquées de l'Imbo et des Dépressions rapportent l'un des quotients d'occurrence les plus élevés.

La morbidité selon les catégories de fécondité

En ce qui concerne la morbidité étudiée compte tenu des catégories de fécondité, on s'attendait à ce que les quotients de morbidité soient plus élevés pour les enfants nés dans les conditions ou l'entassement est important. Cela est confirmé pour les enfants avec un intervalle précédent court. En effet, quand on compare les barres E et F dans le tableau 7 et la figure 5 on voit que les enfants avec plus de frères ou de soeurs ont toujours les quotients les plus élevés. Pour ceux avec des intervalles de naissance précédents longs (bâtons C et D), l'hypothèse n'est confirmée que pour les cas de fièvre, et encore là les quotients restent les mêmes.

Lorsque des décès sont survenus dans la famille avant la naissance de l'enfant, on observe de manière constante, des quotients de morbidité plus élevés pour les enfants nés avec des intervalles précédents plus longs que ceux avec des intervalles plus courts. On pourrait supposer dans ce cas que la mère peut contrôler davantage L. de la diarrhée, puisque la propreté et le sevrage non précoce peuvent prévenir en grande partie l'occurrence de cette maladie. Le fait que les mères adolescentes rapportent le nombre de cas le plus élevé de cette maladie peut indiquer qu'elles sont moins informées à ce sujet (c'est pratiquement leur première expérience de maternité).

La standardisation basée sur les quotients pour les catégories de fécondité a été faite. Les quotients ajustés qui en résultent sont pratiquement les mêmes que ceux non-ajustés. Cela signifie que les différentiels de morbidité selon les régions naturelles au Burundi sont dûs à des facteurs autres que les facteurs de fécondité utilisés dans cette étude.

CONCLUSIONS GENERALES

L'Enquête Démographique et de Santé (E.D.S.) réalisée au Burundi en 1987 a permis d'estimer certains paramètres démographiques en fournissant en même temps un éventail d'informations multiples qui pourraient être approfondies dans l'intérêt des personnes qui utilisent ces données.
La présente étude constitue donc une contribution à l'analyse approfondie des données de l'E.D.S. au Burundi; certains résultats ont été confirmés alors que d'autres laissent apparaître des différences assez surprenantes. L'analyse et l'interprétation de certaines informations doivent être faites dans le contexte Burundais et les conclusions tirées ont été parfois nuancées compte tenu de la taille de notre échantillon.

Les principales conclusions issues de cette étude sont les suivantes:

Alors que la mortalité des enfants de 0 à 4 ans a baissé de 39 pour cent durant les 20 dernières années au Burundi, la mortalité néonatale (1er mois de vie) a connu une baisse moins importante (15 pour cent) que la mortalité aux âges de 6 à 17 mois (45 pour cent). Des baisses semblables à celles du niveau national ont été observées chez les enfants des femmes des régions rurales du pays, à l'exception de la mortalité néonatale pour les enfants des mères non-éduquées de Mumirwa et Mugamba.

Les tendances au cours du temps dans les zones urbaines ne sont pas régulières et sont difficiles à interpréter. Il semblerait qu'alors que la mortalité des enfants de 0 à 4 ans pour les femmes non-éduquées baissait (déclin de 28 pour cent), elle augmentait au cours des périodes étudiées pour les enfants des femmes éduquées dans les zones urbaines (augmentation de plus de 20 pour cent).

Les estimations pour la mortalité à l'âge de 6 à 17 mois varient de manière plus importante entre les régions, montrant que les environnements sont aussi différents. Pour les groupes urbains, on observe des estimations plus élevées que pour tous les groupes ruraux pour cette tranche d'âge. Les estimations pour la mortalité des enfants de 0 à 4 ans reflètent des différentiels en altitude pour les zones rurales, mais avec l'estimation la plus basse pour les mères rurales éduquées. Les estimations urbaines sont à nouveau élevées, ce qui reflète probablement le fait que la ville de Bujumbura se trouve dans l'Imbo qui a l'altitude la plus basse, avec un climat chaud.

Les estimations de la mortalité selon les catégories de fécondité se présentent comme l'on s'y attendait. Les niveaux de mortalité les plus élevés sont ceux pour les enfants nés de mères adolescentes, les premières naissances, les naissances des familles nombreuses, les naissances à courts intervalles précédents ainsi que celles de familles où un décès d'un frère ou soeur a été enregistré précédemment.

La comparaison régionale de morbidité montre que les enfants des femmes non-éduquées dans les Plateaux Centraux ont une occurrence moindre des maladies étudiées (diarrhée, fièvre et toux). Dans les régions de basse altitude (Imbo et les Dépressions ainsi que les groupes urbains) il y a des quotients plus élevés pour la fièvre et la diarrhée, alors que la toux est plus fréquente dans les régions à plus haute altitude.

De toutes ces maladies, c'est pour la fièvre qu'on observe la différence la plus marquée.

Dans l'étude de ces maladies, l'effet d'entassement (plus d'enfants dans la famille) a été consistant seulement si l'intervalle précédent était court.

BIBLIOGRAPHIE

Aaby, P. et al. (1984). "Determinant of measles mortality in a rural area of Guinea-Bissau: Crowding, age and socio-economic status." Social Biology 26, 16-29.

Aaby, P., J. Bukh, I. M. Lisse, A. J. Smits. (1986): "Severe measles in Sunderland, 1885: A European-African comparison of causes of severe infection." International Journal of Epidemiology 15, 101-107.

Aaby, Peter (1987): "Overcrowding: A major determinant of variations in measles mortality in Africa.

Blacker, J. (1987): "Health impacts of family planning." Health and Policy Planning 2 (3) 193-203

Boerma, T. (1986) "Monitoring and evaluation of health interventions: Age and cause specific mortality and morbidity in childhood," presented at the International Epidemiological Association Conference, Nairobi 12-16 August.

Cleland, J. G. and Zeba A Sathar. (1981). "The effects of birth spacing on childhood mortality in Pakistan.

Davanzo, J, W. P. Butz, and J. P. Habicht (1983). "How biological and behavioural influences on mortality in Malaysia vary during the first year of life," Population Studies 37 (3) 381-402.

Département de la Population, Ministère de l'Intérieur de la République du Burundi (août 1988): Enquête Démographique et de Santé au Burundi 1987.

Hobcraft, John, John W. McDonald, and S. O. Rutstein. (1983). "Demographic determinants of infant and early child mortality: A comparative analysis," Population Studies 39 (3) 363-385.

Hobcraft, John, John W. McDonald, and Shea Rutstein. (1983). "Child-spacing effects on infant and early child mortality."

Hobcraft, John (1987): "Does Family Planning Save Children's Lives?"

Knodel, John and Albert I. Hermalin. (1984). "Effects of birth rank, maternal age, birth interval, and sibship size on infant and child mortality: Evidence from 18th- and 19th-century reproductive histories."

Mosley, W. H. and L. C. Chen (1984). "An analytical framework for the study of child survival in developing countries." In Mosley and Chen, Child Survival: Strategies for Research, Population Development Review Supplement Vol 10, 25-45.

Pebley, A. and P. Stupp. (1984). "Reproductive patterns and child mortality in Guatemala."

Randall, Reves. (1985). "Declining fertility in England and Wales as a major cause of the twentieth-century decline in mortality.

Trussell, J. (1988). "Does family planning reduce infant mortality?" Population and Development Review 14 (1) 171-178.

Tableau 1 Quotients (pour mille) de mortalité des enfants de 0 à 4 ans pour 1977-87 par variable sélectionnées de l'E.D.S. (1987)

Total	185,5
Milieu	
Urbain	163,0
Rural	186,3
Région	
Imbo	245,8
Mumirwa/Mugamba	164,8
Plateaux Centraux	179,0
Dépressions	206,3
Instruction	
Aucune	193,4
Primaire	155,2
Secondaire ou plus	(82,8)
Ordre de naissance de l'enfant	
1	193,9
2-3	188,9
4-6	176,2
7+	189,1
Intervalle précédent	
< 24 mois	238,2
24-27 mois	169,3
48 mois et plus	(91,8)
Age de la mère à la naissance de l'enfant	
< 20 ans	249,0
20-29	185,4
30-34	172,4
35 ans et plus	165,3

( ) quotients calculés sur moins de 500 enfants exposés

Tableau 2 Nombre moyen d'enfants par groupe d'âge quinquennal de la mère au moment de l'enquête pour les variables sélectionnées

Age de la mère au moment de l'enquête	Enfants de moins de 5 ans vivants dans le ménage		Enfants encore vivants	
	Par mère	Par ménage	< 5 ans	Total
20-24	1,37	1,38	1,26	1,54
25-29	1,76	1,77	1,58	2,66
30-34	1,76	1,77	1,48	3,48

Ainsi, les 6 catégories qui suivent sont supposées isoler jusqu'à un certain degré le mécanisme potentiel de l'effet de fécondité sur la mortalité de l'enfance chez les mères âgées de 20 à 34 ans pour leurs maissances suivantes.

Intervalle	Décés de frère ou soeur	Importance de la Fratrie	Mécanisme opérant
Moins de 24 mois	Aucun	Moins	Affaiblissement maternal
Moins de 24 mois	Aucun	Plus	Affaiblissement maternal/entassement
Moins de 24 mois	Quelques	Moins ou Plus	Affaiblissement maternel/ effet de famille
Supérieur ou égal à 24 months	Aucun	Moins	Pas de risques prévus
Supérieur ou égal à 24 mois	Aucun	Plus	Entassement
Supérieur ou égal à 24 mois	Quelques	Moins ou Plus	Effet de famille

Tableau 3 Quotients (pour mille) de mortalité des enfants de 0 à 4 ans et nombre de naissances (entre parenthèses) par régions et par périodes

Période	Rurales Educ	Rurales et non-éd Mum/Mug	Rurales et non-éd Pl Cent	Rurales et non-éd Imb/Dep	Urbaines Educ	Urbaines Non-éd	Total Naiss
a. Mortalité néonatale							
1982-1987	25 (440)	41 (441)	35 (1214)	33 (453)	23 (341)	33 (120)	33 (3009)
1977-1982	46 (346)	33 (426)	43 (1121)	52 (420)	15 (275)	8 (119)	39 (2707)
1967-1977	34 (383)	28 (492)	42 (1263)	58 (514)	11 (280)	52 (192)	39 (3124)
1967-1987	34 (1169)	34 (1359)	40 (3598)	48 (1387)	17 (896)	35 (431)	37 (8840)
b. Mortalité des enfants de 6-17 mois							
1982-1987	30 (403)	17 (404)	33 (1107)	32 (402)	50 (305)	79 (107)	34 (2728)
1977-1982	63 (319)	43 (396)	45 (1039)	64 (376)	46 (263)	79 (114)	51 (2507)
1967-1977	70 (356)	49 (470)	63 (1168)	69 (465)	62 (273)	56 (178)	62 (2910)
1967-1987	53 (1078)	37 (1270)	47 (3314)	56 (1243)	53 (841)	69 (399)	49 (8145)
c. Mortalité des enfants de 0-4 ans							
1982-1987	93 (445)	107 (447)	142 (1226)	147 (461)	134 (342)	161 (121)	130 (3042)
1977-1982	173 (346)	185 (426)	178 (1121)	255 (420)	116 (275)	193 (119)	185 (2707)
1967-1977	209 (383)	165 (492)	231 (1263)	261 (514)	111 (280)	224 (192)	212 (3124)
1967-1987	154 (1174)	152 (1365)	184 (3610)	221 (1395)	121 (897)	198 (432)	176 (8873)

Age de la femme à l'enquête	Femmes éduquées	Femmes avec secondaires et plus
15-19	26,3	4,6
20-24	21,5	13,0
25-29	20,8	13,9
30-34	16,5	17,6
35-39	15,4	7,1
40-44	15,0	16,0
45-49	13,3	6,8

Tableau 4 Quotients (pour mille) de mortalité des enfants de 0 à 4 ans et nombre de naissances (entre parenthèses) par catégories de fécondité et par périodes

Période	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
a. Mortalité néonatale									
1982-1987	57 (246)	47 (444)	18 (655)	26 (470)	30 (165)	29 (139)	25 (634)	59 (256)	33 (3009)
1977-1982	56 (409)	40 (399)	21 (480)	17 (361)	44 (182)	31 (160)	31 (424)	82 (292)	39 (2707)
1967-1977	53 (584)	35 (458)	20 (560)	20 (348)	47 (190)	53 (209)	38 (499)	69 (276)	39 (3124)
1967-1987	55 (1239)	41 (1301)	19 (1695)	21 (1179)	41 (537)	39 (508)	31 (1557)	70 (824)	37 (8840)
b. Mortalité des enfants de 6-17 mois									
1982-1987	49 (203)	43 (379)	32 (558)	18 (400)	20 (147)	34 (119)	38 (55 7)	47 (215)	35 (2578)
1977-1982	87 (366)	19 (377)	31 (458)	29 (348)	48 (168)	68 (147)	63 (394)	92 (249)	51 (2507)
1967-1977	51 (533)	49 (430)	41 (539)	45 (333)	69 (173)	77 (195)	95 (465)	99 (242)	62 (2910)
1967-1987	63 (1102)	37 (1186)	35 (1555)	30 (1081)	47 (488)	63 (461)	64 (1416)	81 (706)	50 (7995)
c. Mortalité des enfants de 0-4 ans									
1982-1987	172 (246)	154 (445)	99 (663)	118 (477)	95 (170)	170 (139)	129 (643)	167 (259)	131 (3042)
1977-1982	240 (409)	135 (399)	142 (480)	105 (361)	187 (182)	219 (160)	200 (424)	301 (292)	185 (2707)
1967-1977	197 (584)	192 (458)	170 (560)	155 (348)	274 (190)	220 (209)	255 499)	304 (276)	212 (3124)
1967-1987	206 (1239)	162 (1302)	134 (1703)	125 (1186)	188 (542)	106 (508)	188 (1566)	260 (827)	176 (8873)

A. Mères adolescentes
B. Premières naissances 20-34 ans
2èmes naissances et plus 20-34 ans
C. Intrvlle préc > = 24, fratrie moins
D. Intrvlle préc > = 24, fratrie plus
E. Intrvlle préc < 24, fratrie moins
F. Intrvlle préc < 24, fratrie plus
G. Intrvlle préc > = 24, fratrie décès
H. Intrvlle préc < 24, fratrie décès

Tableau 5 Distribution de naissances par catégories de fécondité dans chaque région pour la période 1982-1987

Période	Rurales Educ	Rurales et non-éd			Urbaines Educ	Urbaines Non-éd	Total Naiss
		Mum/Mug	Pl Cent	Imb/Dep			
Total Naissances	445	447	1226	461	342	121	3042
% Adolescentes	5	5	6	9	18	17	8
Naissances après 19 ans	421	423	1152	420	280	100	2796
% Premières naiss	19	16	16	14	18	11	16
2émes naiss et plus après 19 ans	341	357	972	362	230	89	2351
% Intervalle court	25	23	20	27	36	30	24
% décès préc fatrie	34	37	38	50	30	44	38
2èmes naiss et plus après 19 ans et pas de décès préc fratrie	224	226	607	180	162	50	1449
% Entassement	37	43	41	49	41	64	43

Tableau 6 Quotients (pour mille) de mortalité non-ajustés, et ajustés et changement (en pourcentage) par régions

Période	Rurales Educ	Rurales et non-éd Mum/Mug	Pl Cent	Imb/Dep	Urbaines Educ	Urbaines Non-éd	Total Naiss
a. Mortalité néonatale							
Non-ajust	33	40	35	23	25	33	33
Ajusté	31	41	36	21	25	30	
Changnt	5	-2	-3	10	0	10	
b. Mortalitédes enfants 6-17 mois							
Non-ajust	32	17	33	50	30	79	34
Ajusté	31	18	35	47	31	74	
Changnt	3	-5	-6	7	-4	7	
c. Mortalité des enfants de 0-4 ans							
Non-ajust	147	107	142	134	93	161	130
Ajusté	142	108	144	129	94	150	
Changnt	3	-1	-1	4	-1	7	

Tableau 7 Distribution des enfants, quotients (en pourcentage) de morbidité ajustés pour les trois maladies étudiées, quotients (en pourcentage) de morbidité ajustés quand au moins une maladie a été rapportée et nombre moyen de maladies rapportées par régions et catégories de fécondité

A. Région

	Rurales	Rurales et non-éd			Urbaines	Urbaines	Total	Nombre
	Educ	Mum/Mug	Pl Cent	Imb/Dep	Educ	Non-éd	Naiss	Naiss
Enfants	15	15	40	15	11	4	100	2950
Maladies:								
Diar < 24	6	8	7	10	8	12	8	2930
Diar < 2 sem	15	17	16	20	20	20	17	2925
Fièv < 2 sem	10	7	4	16	25	19	10	2945
Toux < 4 sem	40	40	38	40	33	35	38	2950
Au moins une maladie	45	45	41	46	43	44	43	3340
Moyen	0.65	0.64	0.58	0.75	0.77	0.74	0.65	2918

B. Fécondité

	A	B	C	D	E	F	G	H	Total	Nombre
Enfants	8	14	22	16	6	5	21	8	100	2910
Maladies:										
Diar <24 hr	8	9	9	7	6	9	8	6	8	2893
Diar <2 sem	22	17	16	14	13	19	20	17	17	2888
Fièv <4 sem	13	9	8	9	9	15	12	11	10	2905
Toux <4 sem	39	42	38	33	33	35	42	35	28	2910
Au moins une maladie	42	45	44	40	36	42	48	41	43	3293
Moyen	0.74	0.68	0.62	0.56	0.55	0.68	0.74	0.63	0.65	2881

A. Mères adolescentes.
B. Premières naissances 20-34 ans.

2èmes naissances et plus 20-34 ans:

C. Intervalle précédent supérieur égal à 24 mois, nombre de frères et soeurs dans le ménage inférieur à la moyenne.
D. Intervalle précédent supérieur ou égal à 24 mois, nombre de frères et soeurs dans le ménage supérieur à la moyenne.
E. Intervalle précédent inférieur à 24 mois, nombre de frères et soeurs dans le ménage inférieur à la moyenne.
F. Intervalle précédent inférieur à 24 mois, nombre de frères et soeurs dans le ménage supérieur à la moyenne.
G. Intervalle précédent supérieur ou égal à 24 mois, si un décès de frère ou soeur déjà survenu dans la famille.
H. Intervalle précédent inférieur à 24 mois, si un décès de frère ou soeur est déjà survenu dans la famille.

FIGURE 1

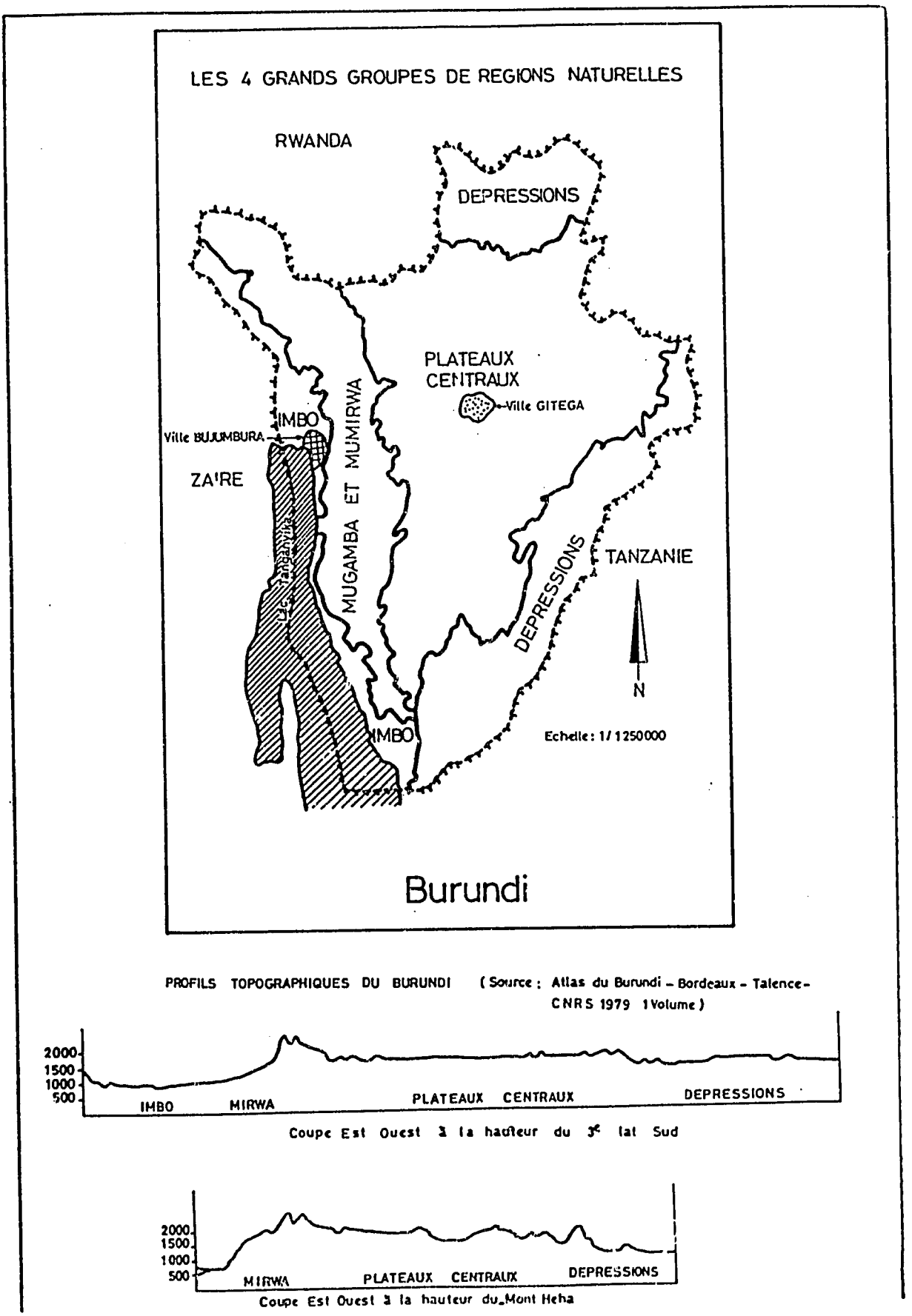

LES 4 GRANDS GROUPES DE REGIONS NATURELLES
RWANDA
DEPRESSIONS
PLATEAUX CENTRAUX
Ville GITEGA
IMBO
Ville BUJUMBURA
ZAIRE
MUGAMBA ET MUMIRWA
DEPRESSIONS
TANZANIE
N
IMBO
Echelle : 1/1250000
Burundi
PROFILS TOPOGRAPHIQUES DU BURUNDI (Source : Atlas du Burundi - Bordeaux - Talence - CNRS 1979 1 Volume)
2000
1500
1000
500
IMBO
MIRWA
PLATEAUX CENTRAUX
DEPRESSIONS
Coupe Est Ouest à la hauteur du 3e lat Sud
2000
1500
1000
500
MIRWA
PLATEAUX CENTRAUX
DEPRESSIONS
Coupe Est Ouest à la hauteur du Mont Heha

FIGURE 2
MORTALITE PAR PERIODE, SELON LES REGIONS

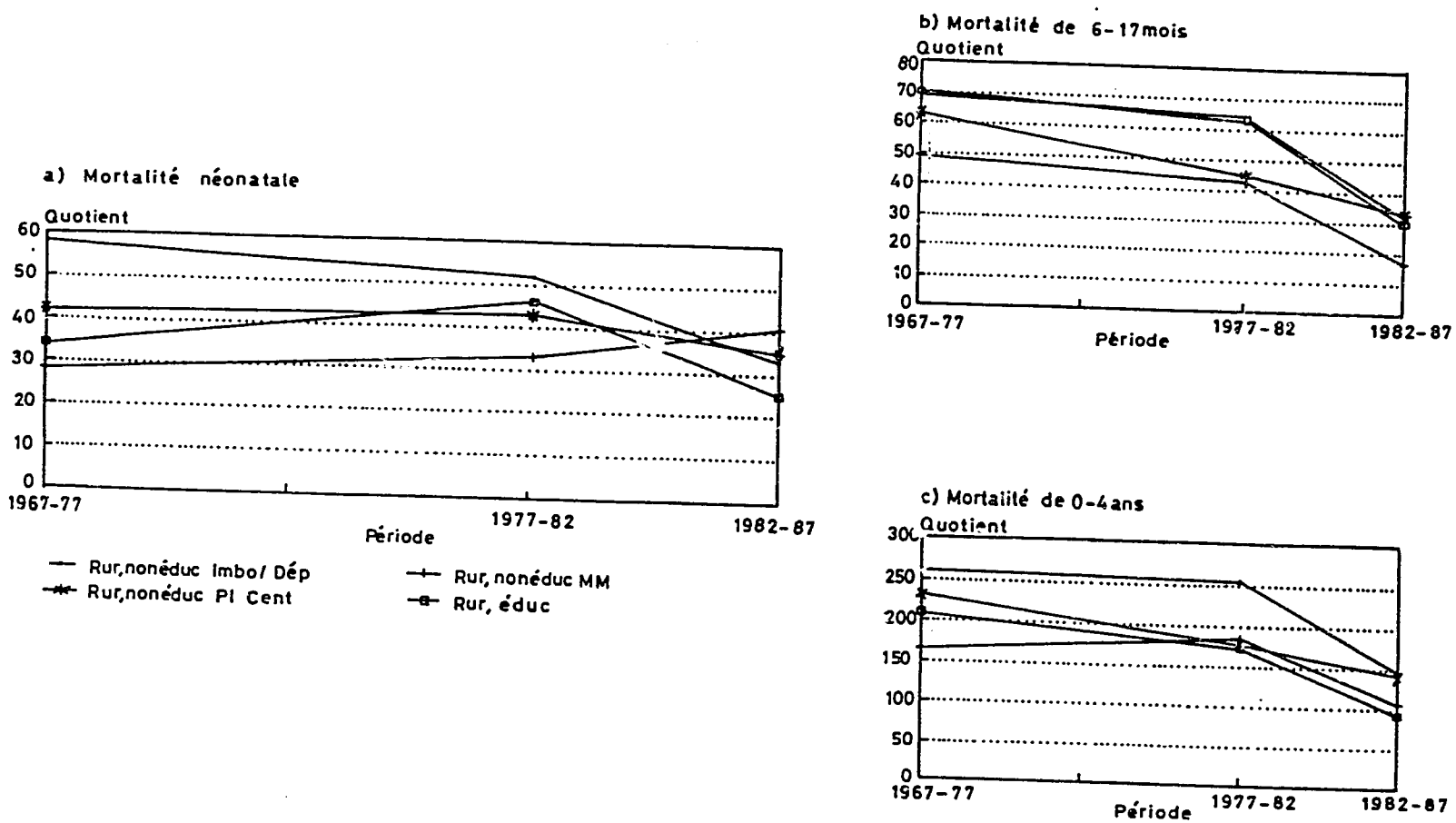


FIGURE 3
MORTALITE DANS LA PERIODE RECENTE (1982-87)

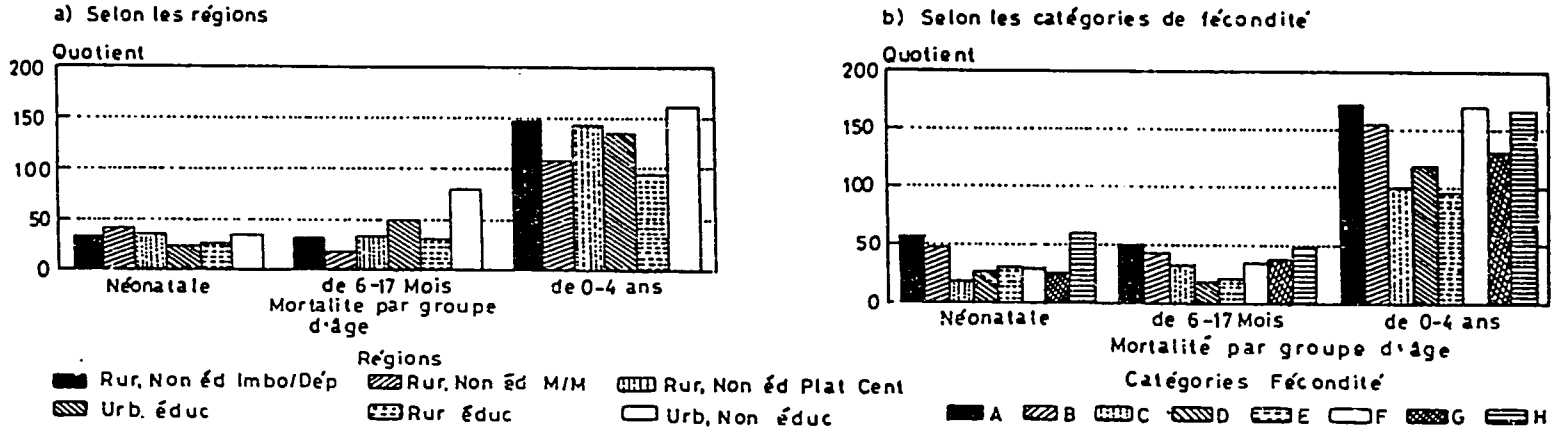
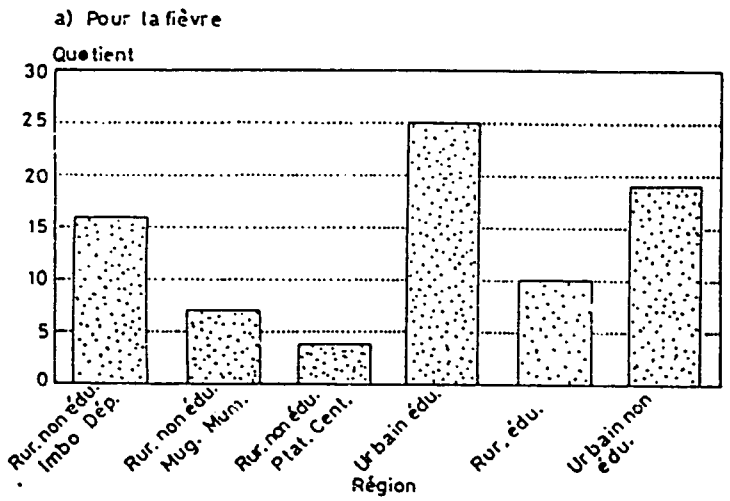


FIGURE 4
MORBIDITE SELON LES REGIONS



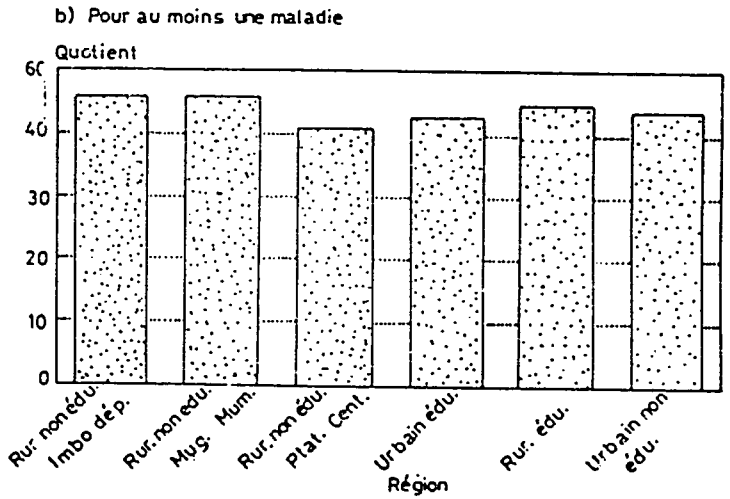
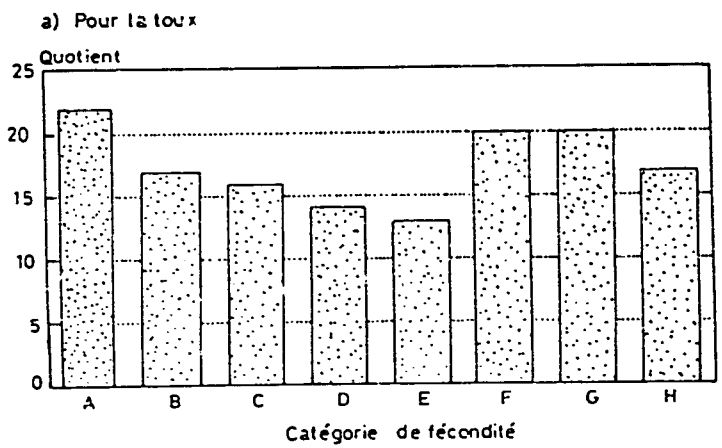
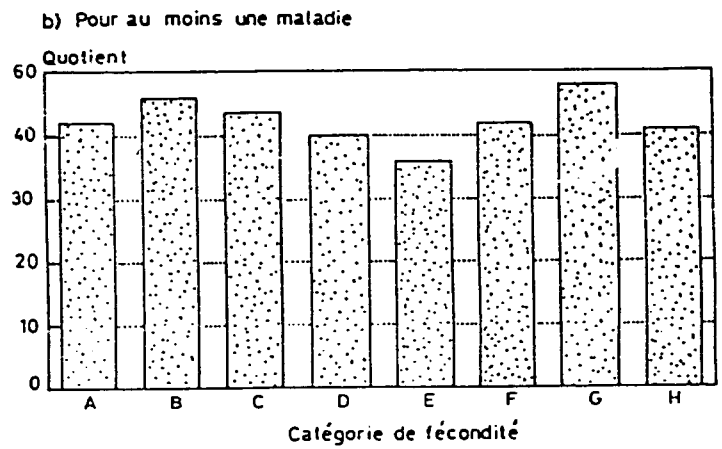


FIGURE 5
MORBIDITE PAR CATEGORIES DE FECONDITE





LA MORTALITE AU MAROC D'APRES LES RESULTATS DE L'EPNS

LA MORTALITE AU MAROC D'APRES LES RESULTATS DE L'EPNS

M'hammed Al-Jem
Ian Timaeus
Samar Aoun

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement docteur Allan Hill directeur de London School pour les orientations et les conseils qu'il nous a donnés, monsieur Ian Timaeus notre promoteur, pour l'aide et les remarques qu'il nous a faites tout au long de ce travail et madame Samar Aoun pour les travaux informatiques pour la production des tableaux et les observations précieuses qu'elle nous a faites au cours de la conception de cette étude.

Notre gratitude s'adresse également à tout le personnel de London School en particulier madame Evelyn Dodd pour les soins qu'elle a pris pour rendre agréable notre séjour à Londres, et madame Pauline Airey pour la bonne organisation du déroulement de l'atelier.

Nous tenons aussi à remercier les professeurs, les encadreurs, les informaticiens, les collégues africains et tous ceux qui ont contribué, de loin ou de prés, à la réalisation de cette étude.

Enfin, c'est à London School of Hygiene and Tropical Medecine et à l'Institute for Ressource Developement (IRD) que nous exprimons notre profonde reconnaissance pour l'assistance technique et financière qu'ils nous ont accordée depuis la gestation jusqu'à la naissance de ce travail.

RESUME

Aprés l'introduction qui constitue le premier chapitre, de cette étude, le deuxième chapitre qui concerne la mortalité infantile et juvénile, sera consaré aux estimations par la méthode directe des niveaux et tendances, ainsi qu'a ses variations selon certaines variables socio-économiques tel que le sexe, lieu de résidence, l'éducation de la mére, la région, et l'éducation et le statut professionnel du mari.

Dans le même chapitre, on etudiera les causes des principales maladies affectant la mortalité des enfants au Maroc selon les déclarations des méres, selon l'âge, le sexe et lieu de résidence.

La méthode utilisée pour l'évaluation et l'analyse de la mortalité des adultes, qui va être étudiée dans le troisème chapitre, est la méthode dite des orphelinage de BRASS. Aprés avoir examine son niveau et sa tendance, on analysera ses variations différentielles selon le sexe, lieu de résidence, la région et, le niveau d'instruction des enquêtées, et tout en essayant de faire une comparaison avec les résultats de l'enquête mondiale sur la fécondité.

Enfin, en conclusion, on commentera les niveaux et les variations differntielles de mortalité des enfants et des adultes et on donnera quelques interprétations des causes de décès des enfants, d'aprés le déclarations de leurs méres.

INTRODUCTION

Avant d'obtenir les résultats de l'Enquête Mondiale sur la fécondité (1980-79) et du recensement de la population et de l'habitat de 1982, il y avait au Maroc une insuffisance de données pour permettre une estimation fiable de certains indicateurs démographiques tels que la mortalité infantile, juvénile et adulte.

L'énorme retard de l'exploitation des bulletins de décès au niveau du Ministère de la Santé Publique (qui de toutes maniéres ne couvrent pas les décès survenus en milieu rural en dehors des formations hospitalières), et la couverture insuffisanate de l'état civil empêchent de connaître avec précision le niveau de la mortalité et des autres indicateurs qui déterminent l'accroissement de la population dans le pays.

L'Enquête Nationale sur la Population et la Santé de 1987

L'enquête nationale sur la population et la santé a eu lieu entre le mois d'avril et le mois de juillet 1987. Elle a été réalisée par le Service des Etudes et de l'Information Sanitaire du ministére de la Santé Publique avec l'assistance technique et financiére de l'Institute for Resource Development (IRD).

Les objectifs de l'enquête nationale sur la population et la santé étaient les suivants:

1. Etudier les niveaux et les détérminants de la fécondité et plus particulièrement l'action de la planification familiale;

2. Etudier les niveaux et les causes de la mortalité infantile;

3. Etudier les différents aspects liés à la santé des enfants dont l'étude de la prévalence et le traitement de la diarrhée ainsi que l'état nutritionnel des enfants agés de moins de cinq ans par le biais des mesures anthropometriques;

4. Fournir aux responsables et administrateurs des programmes de population au Maroc des données de base actualisées et de qualité sur la fécondité, la mortalité, la planification familiale et la santé.

L'enquête a porté sur 6960 ménages. Dans ces ménages, il y avait 6050 femmes elligibles, c'est à dire, non célibataires, âgées de 15 à 49 ans et ayant passé la nuit précédant l'interview dans le ménage; 5982 ont été effectivement enquêtées, soit un taux de couverture de 98,9 pour cent. Le fichier qui a été utilisé pour cette étude est constitué des données de ces femmes (42,7 pour cent du milieu urbain et 57,3 pour cent du milieu rural; 5447 mariées, 336 veuves et 299 divorcées) et des données de leurs enfants agés de moins de cinq ans qui sont au nombre de 6789.

Objectifs de l'étude

La présente étude a pour objectif d'analyser à travers les données collectées par l'enquête sur la population et la santé, les niveaux approximatifs de la mortalité infantile et juvénile, d'examiner certains aspects des causes de la mortalité des enfants et d'etudier la mortalité des adultes, du point de vue tendance et variations différentielles.

Le pays

Limité à l'est par l'Algérie, à l'ouest par l'océan atlantique, au nord par la mer méditerranée et au sud par la Mauritanie, le Maroc se situe dans la partie extrême occidentale de l'Afrique du Nord. Sa superficie est de 710,850 Km^2 et sa population est estimée à 23958000 habitants en 1988, soit une densité de 35,6 habitants au Km^2.

Le Maroc se caractérise par une diversité géographique très importante. Au Nord, se trouve la chaine du Rif, au centre, le moyen Atlas, au sud, le haut Atlas et l'anti-Atlas. Les plaines les plus importantes se trouvent au voisinage de l'océan Atlantique, elles constituent l'essentiel du patrimoine agricole du pays. Quant au sud du Maroc, il est principalement saharien.

Ces différents reliefs exercent une influence sur les conditions climatiques et sur la végétation de l'environnement.

Le Maroc est divisé administrativement en 40 provinces et 9 préfectures qui sont groupées en 7 régions économiques (Sud, Tensift, Centre, Nord-Ouest, Centre-Nord, Oriental et Centre-Sud).

On trouvera ci-aprés les indicateurs démographiques principaux du Maroc (Centre des Etudes et de Recherches Demographiques du Maroc):

1. Proportion moyenne de la population urbaine (1988-92) 46.6%

2. Structure de la population par grands groupes d'age:

Groupes d'age	1988	1992
-15 ans	40,9	39,6
15-64	55,1	56,6
65 et +	4,0	3,8

3. Accroissement naturel moyen (88-92)(en milliers) 647
4. Taux d'accroissement annuel moyen 2,56%
5. Naissances annuelles moyennes (88-92)(en milliers) 877
6. Taux brut de natalité (88-92) 34,7%.
7. Taux global, de fécondité générale (88-92) 144,4%.
8. Indice synthétique de fécondité (88-92) 4,8
9. Taux brut de reproduction (88-92) 2,4
10. Taux net de reproduction (88-92) 2
11. Décès annuels moyens (88-92) (en milliers) 230
12. Taux brut de mortalité (88-92) 9,1%.

Qualité des données de l'enquête

Les données qui vont être utilisées pour mesurer la mortalité des enfants et celle des adultes dans cette étude, sont les suivantes:

-Les effectifs et les dates de naissances des enfants nés vivants et encore en vie ou non, des femmes enquêtées.

-L'âge des décès des enfants nés vivants et a leur décès.

-Les symptômes et les causes de décès déclarés par les méres des enfants décédés avant d'atteindre 5 ans.

-La survie ou non du père et de la mère de l'enquêtée.

Toute analyse dépend étroitement de la qualité des données collectées. S'il y a des omissions, les oublis et des mauvaises déclarations, l'analyse sera sans doute perturbée et donnera une mauvaise interprétation du phénomène étudié.

Nous n'avons pas, vraiment, de méthode ou d'indicateur pour apprécier la qualité des données collectées, mais d'aprés le pourcentage des âges des enfants qui ont été imputés, qui est seulement de 23 %, et en comparant les résultats de cette enquête avec les estimations faites d'aprés les résultats de l'Enquête Mondiale sur la fécondité et du recensement de 1982, on trouve des ressemblances, ce qui permet de dire que les informations collectées dans l'Enquête Nationale sur la Population et la Santé sont d'une assez bonne qualité et reflètent à peu prés la réalité de la situation démographique et sanitaire du pays.

Méthodologie

Mortalité infantile et juvénile. La méthode utilisée pour estimer la mortalité infantile et juvénile est la méthode directe basée sur les données de la vie génésique des enquêtées, et composée des informations détaillées sur chaque naissance vivante (année de naissance, le rang, le sexe et, si l'enfant est décédé, depuis son âge lors du décès).

Le calcul des quotients de mortalité infantile et juvénile sera basé sur les naissances des cinq dernières années précédant l'enquête, et les décès survenus au cours des différents cohortes de naissances durant cette période. Nous avons pris seulement cette génération, pour éviter les anomalies qui pouvaient découler des

déclarations de'âge pour les naissances éloignées et du changement des caractéristiques socio-economiques des méres, entre la naissance et le décès d'un enfant.

Les indices de la mortalité infantile et juvénile retenus pour la mesure des niveaux et pour l'étude des variations differentielles, sont les probabilités ou quotients de mortalité suivants :

.$1q_0$: probabilité de mourir entre la naissance et l'âge exact d'un an (mortalité infantile);

.$_4q_1$: probabilité de mourir entre l'âge exact d'un an et celui de cinq ans (mortalité juvenile);

.$_5q_0$: probabilité de mourir entre la naissance et l'âge exact de cinq ans (mortalité de l'enfance).

Mortalité des adultes. La méthode utilisée pour estimer la mortalité des adultes à partir des informations obtenues sur la survie des parents des enquêtés, est la méthode de BRASS, basée sur les proportions des enquêtés dont la mére (le pére) est encore en vie (manuel de Yaoundé).

Les données qui ont été requises pour proceder aux calculs sont:

a. Pour l'estimation de la mortalité des femmes:

-Le nombre total d'enquêtées classées par groupe d'âge quinquennal.

-Nombre d'enquêtées dont la mére est vivante classées par groupe d'âge quiquennal.

-Nombre de naissances survenues pendant les trois derniéres années precédent l'enquête, classées par groupe d'âge quinquennal de la mére.

b. Pour l'estimation de la mortalité des hommes nous avons utilisé les mêmes données en remplaçant les méres survivantes des enquêtées par leurs péres survivants. Les données sur la survie des beaux-parents qui ont été obtenues, ne vont pas être utilisées puisqu'on ne dispose pas de données sur les âges des conjoints.

LA MORTALITE INFANTILE ET JUVENILE

La mortalité infantile et juvénile au Maroc a connu un déclin important au cours des trois dernières décennies.

Le mérite en est attribué aux mesures de santé publique et á la lutte contre les maladies mortelles de l'enfance, qui ont toujours été des préalables dans la politique sanitaire du pays.

Les programmes de santé publique, mis en oeuvre depuis l'indépendance, tel que médecine préventive et l'éradication de certaines maladies mortelles, ont eu, certainement, un grand impact sur la santé des enfants et de là sur leur mortalité.

L'Enquête sur la Démographie et la Santé nous a permis d'estimer le niveau récent de la mortalité infantile et juvénile et de confirmer ce déclin.

Niveau et tendance

D'aprés le tableau N°1 illustré par le figure 3 et qui donne des estimations pour mille, l'évolution des niveaux de la mortalité en dessous de cinq ans, semble suivre une baisse réguliére au Maroc, comme on pouvait s'y attendre. Les valeurs des quotients donnés dans ce tableau s'appliquent, en moyenne, au milieu de la période à laquelle ils se référent.

Sur 1000 naissances vivantes au milieu de la période 1963-1967, on enregistre 116 décès avant leur premier anniversaire. Ce chiffre est à 100 décès pendant la période 1973-1977 et 87 entre 1978-1982 pour atteindre 72 pour 1000 au cours de la période 1983-1987.

Le même tableau présemte également les quotients de mortalité juvénile et montre que pour la période la plus récente (1982-1987), sur 1000 enfants qui ont atteint leur premier anniversaire, 27 sont décédés avant d'atteindre le cinquième, ce chiffre était à la période 1978-1982, de 37 pour mille.

Pour les deux quotients réunis, infantile et juvénile, le tableau 1 montre ont connu une baisse continue de 195 pour mille en 1963-1967, pour attendre à 95 pour mille pendant la période la plus récente.

La baisse de la mortalité infantile est plus forte chez les garçons que chez les filles, sur 1000 garçons nés vivants durant la période 1963-1967, 121 sont décédes avant d'atteindre leur premier anniversaire; durant la même période on enregistrait 111 décès pour 1000 naissances de filles. Cet écart a diminué pendant la période la plus récente: 75 pour 1000 pour les garçons et 70 pour 1000 pour les fille. La même constatation est faite sur les quotients de mortalité de l'enfance.

Les trois quotients de mortalité (infantile, juvénile et de l'enfance) ont baissé de façon remarquable durant la période 1982-1987, par rapport aux résultats de l'Enquête Mondiale sur la fécondité pour la période 1975-1979 et qui étaient respectivement de 91, 52 et 138 pour mille.

En fonction du sexe tout d'abord, la surmortalité masculine est claire d'apres les résultats de l'Enquête Mondiale sur la fécondité. La comparaison des quotients obtenus pour chaque sexe montre qu'un garçon a moins de chance de survivre qu'une fille.

Par contre, l'E.N.P.S. suggère que la mortalité juvénile féminine excédait auparavant la mortalité masculine mais, à présent, elle a diminué pour atteindre des niveaux similaires aux garcons, entre l'âge exact d'un an et celui de cinq ans au cours de la période récente. Les chiffres sont de 27 pour mille pour les filles et de 26 pour mille pour les garçons.

La raison de la surmortalité masculine au cours de la première année de vie est probablement d'ordre biologique. Elle peut aussi s'expliquer soit par une sous-estimation des décès féminins, soit par une surestimation des décès masculins.

Variations différentielles

Selon le lieu de residence. La surmortalité des enfants de milieu rural est un phénoméne qui a été constaté depuis longtemps au Maroc (Enquête CAP 1966-67). Cette surmortalité est certainement dûe au manque d'infrastructure sanitaire et le mode de vie qui est caractérisé par le manque de confort rudimentaire des logements à la campagne.

La lecture du tableau 2 et figure 4 montre que la mortalité des enfants de moins de cinq ans, varie du simple à plus du double selon le lieu de résidence. En ce qui concerne la mortalité infantile et juvénile, on remarque que l'écart entre le milieu urbain et le milieu rural et trés important, sur 1000 naissances vivantes en milieu rural, 83 n'atteignent pas 1 an tandis qu'en milieu urbain, 52 sur mille n'atteignent pas un an. La probabilité de mourir entre l'âge exact d'un an et celui de cinq ans est trés faible en milieu urbain soit, 5 pour 1000, alors qu'en milieu rural elle est 38 pour mille. La résidence à la ville ou à la campagne intervient donc dans la mortalité des enfants comme un facteur differentiel important.

Selon le lieu de residence et le sexe. Il ressort du tableau 2 que la mortalité de l'enfant varie selon les trois caractéristiques: lieu de résidence, sexe, et âge. Au cours de la première année de vie, on remarque qu'il y a une surmortalité masculine aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural, tandis qu'entre un et cinq ans, en milieu rural, la surmortalité est devenue féminine. Entre la naissance et l'âge de cinq ans, le phénoméne de la surmortalité d'un sexe n'existe plus en milieu rural.

Selon la région. L'examen du tableau 2 montre que la variation de la mortalité infantile selon la région est trés importante. Si on fait une comparaison par rapport au quotient de mortalité infantile national (72 pour 1000), on observe que les régions du Sud suivie de la région du Centre-nord et celle du Nord, ont des quotients trés élevés, la région de Tensift et la région du Centre-sud ont des quotients moyens, et la région du Centre et celle de l'oriental ont des quotients, relativement bas, au niveau national. On peput faire la même remarque en ce qui concerne les quotients de mortalité juvénile et de l'enfance (0 à 5 ans).

Cette variation entre région s'explique par la vaste superficie ou le terrain accidenté, ainsi qu'une population rurale trés importante dans les régions où il y a les quotients élevés, tandis qu'on observe une superficie plus restreinte, et une population urbaine plus importante ainsi qu' niveau économique plus élevé dans les régions où les quotients de mortalité sont bas.

Selon la région et le sexe. La lecture du tableau 2 montre qu'à l'intérieur d'une région, un garçon et une fille nés vivants, n'ont pas la même chance de survivre aprés leur premier anniversaire. Cette chance de survie par sexe, varie également selon la région. Dans le Sud, le Nord-ouest, le Centre-nord et le Centre, on remarque qu'il y a un surmortalité infantile masculine et dans les autres régions (Tensift, Oriental, et Centre-sud), il y a une surmortalité infantile féminine. Entre l'âge exact d'un an et celui de cinq ans, la situation se renverse dans toutes les régions, excepté pour les régions du Centre et de l'Oriental où il y a la mortalité infantile la plus basse la surmortalité masculine se maintient.

Selon l'éducation de la mére. L'instruction de la mére est un grand facteur de différenciation de la mortalité des enfants. Elle joue un rôle primordial.

Pour mesurer le niveau d'instruction des méres, nous n'avons pas pris en considération le nombre d'années d'étude. Il s'est avéré que probablement:

1. Une femme ayant passé moins de cinq ans dans l'enseignement primaire peut redevenir analphabète aprés une certaine durée sans étudier.

2. Certaines femmes ont tendance à éxagérer leur niveau d'instruction.

Pour remédier à ce biais, nous avons divisé l'instruction de la mére en deux groupes, alphabète (sait lire) et analphabètisée (ne sait pas lire).

D'après le tableau 3, on constate que les résultats sont comformes à ce qu'on s'attendait, il y a une forte corrélation négative entre la mortalité des enfants et l'éducation des méres.

La figure 5 qui présente la comparaison des quotients des deux groupes, montre que l'éducation influence la mortalité aussi bien infantile que juvénile dans le sens de la baisse. Sur 1000 naissances vivantes de méres analphabètes, 76 n'atteiyent pas an contre 47 sur 1000 de méres alphabètisées. Trente-et-un sur 1000 enfants de méres analphabètes ne vivent pas de l'âge exact d'un an jusqu'à celui de cinq ans et seulement 3 sur 1000 de méres qui savent lire. En ce qui concerne le quotient de mortalité de l'enfance qui exprime la probabilité de mourir entre la naissance et l'age exact de cinq ans celui des enfants de méres analphabètes est deux fois plus élevé qui celui des enfants de mères alphabètes, le premier est de 105 pour 1000 tandis que le deuxième n'est que de 50 pour 1000. Ceci illustre la relation qui existe entre la mortalité des enfants et l'éducation de leur mère et reflète, certainement, le niveau socio-economique de la famille.

Selon l'éducation du mari ou de la mére par milieu. Le niveau d'instruction du mari est aussi l'un des éléments importants, qui agissent sur la mortalité des enfants. Un mari instruit peut motiver sa famille pour une bonne hygiène individuelle et collective et sensibiliser sa femme pour une bonne supervision des enfants en matière de soins et d'alimentation.

Comme il ressort du tableau 3, il y a une différence de mortalité des enfants, dans le même milieu, entre les maris ou méres instruits et les maris ou méres non instruits. En milieu urbain, 50 sur mille naissances vivantes des maris, qui sont souvent les péres, éduqués contre 57 sur mille de péres non éduqués meurent avant

d'avoir l'âge d'un an et en milieu rural, 77 pour mille de péres éduqués contre 87 pour mille de péres non éduqués n'arrivent pas à atteindre cet âge. En ce qui concerne le quotient de mortalité juvénile il y a une différence importante entre les lettrés et les illettrés à l'intérieur du même milieu.

En milieu urbain, ce quotient varie du simple au double et en milieu rural, de 41 pour mille chez les individus illettrés le quotient passe à 34 pour mille chez ceux qui ne savent pas lire.

En définitive, le milieu ne joue pas seul, un rôle dans la mortalité des enfants. L'instruction intervient même dans le milieu rural où l'infrastructure médicale et para-médicale est trés insuffisante. Face à une maladie, une personne éduquée a un comportement différent de celle non éduquée, elle recourt aux moyens médico-sanitaires qui existent, même s'ils sont modestes.

Selon l'éducation des deux parents ensemble. Comme le montre le tableau 3 les écarts de mortalité des enfants sont importants selon l'instruction des parents, le quotient de mortalité des enfants de moins de cinq ans est de 44 pour mille chez les enfants de pére et mére éduqués, et passe à 115 pour mille chez les enfants de parents non éduqués. Celui de la mortalité infantile varie de 41 pour mille chez le premier groupe à 81 pour mille chez le deuxième.

Si l'un des parents au moins est éduqué, l'enfant a une probabilité plus fible maniu qu' un enfant qui n'a ni mère ni père éduqué, aussi bien entre la naissance et l'âge éxact d'un an qu'entre la naissance et l'âge de cinq ans.

Le facteur socio-culturel qui est l'instruction, intervient donc dans la mortalité des enfants selon que le père ou la mère soient lettrés ou au moins l'un des deux, et ceux qui n'ont ni l'un ni l'autre instruit.

Selon la profession du mari. Les études ont montré que la profession du mari est un facteur de différenciation de la mortalité des enfants. Elles reflètent le niveau économique du ménage qui agit sur la mortalité à travers la qualité de l'alimentation et des soints de santé que peuvent avoir les membres de ce ménage.

Le tableau 3 présente, pour l'ensemble du pays, les quotients de mortalité infantile, juvénile et de l'enfance, selon le statut professionnel du chef de ménage. Trois groupes de profession se distinguent: les fermiers propriétaires de leurs terres ou travaillants dans le champs d'un membre de leur famille, les metayers et les salariés saisonniers. Les quotients de mortalité de ces groupes sont forts et sont respectivement 82, 78 et 77 pour 1000. On remarque que la différence en matière de mortalité infantile entre ces trois groupes est faible. Ceci correspond au fait que ces groupes rassemblent les agriculteurs qui vivent en milieu rural (manque d'équipement et d'infrastructures sanitaires) et les salaries qui travaillent de temps à autre.

Les groupes de salariés réguliers et de fermiers payés en espéce ont des quotients relativement bas. Le premier inclus certainement des cadres, des techniciens et des ouvriers qualifiés et le deuxième est essentiellement constitué de gens qui travaillent dans l'agriculture et qui résident en ville.

D'après le tableau 3, on constate que les résultats sont conformes à ce qu'on s'attendait. Il y a une forte corrélation négative entre la mortalité des enfants et l'éducation des mères.

Les Causes de Deces

La connaissance des causes de décès des enfants permet de bien orienter les mesures d'ordre sanitaire et d'élaborer une politique plus efficace en matière de santé publique.

Dans ce paragraphe, nous allons étudier les principales maladies qui tuent les enfants au Maroc selon l'âge, le sexe et lieu de résidence, et selon les symptômes que les enfants ont eus, avant de mourir, d'après les declarations de leurs méres.

Pour ce qui est du dernier point, si on examine le tableau 4 on constate que la plupart des causes declarées par les méres, vont avec les symptômes de la maladie. La grande fréquence des causes non classées ou des causes inconnues par la mére (35%) fait penser que les données sont de mauvaise qualité.

Toujours selon le même tableau, on note que sur 543 enfants décédés, 196 (soit 36%) ont eu la diarrhée au moment de leur décès 107 (20%) ont eu la diarrhée comme cause principale et 89 (16%) comme cause favorisante, en deuxième position viennent les vomissements suivis des maigreurs extrêmes. La rougeole, la coqueluche et le tétanos qui étaient autrefois menaçantes, leurs fréquences se sont fortement atténuées, cela grâce aux efforts déployés par les résponsables, dans le cadre d'un programme élargi de vaccination. La lecture du tableau 5 qui donne la répartition des enfants décédés selon la cause, l'âge, le sexe et le lieu de résidence, nous permet de relever les points suivants:

Au cours de la premiére année de la vie, 78 enfants sur 285 (soit 27%) ont sont mort à la suite d'une diarrhée, 28 d'une maladie de l'appareil réspiratoire et 16 du tétanos. Entre l'âge exact d'un an et celui de cinq ans la diarrhée reste en tête suivie cette fois par la rougeole. La méningite et la coqueluche ont disparu au cours de cette tranche d'âge.

La maladie qui tue le plus, aussi bien chez les filles que chez les garçons, compte non tenu des non classées, est la diarrhée: 20% pour les garçons et 18% pour les filles, suivie par les maladies respiratoires et en troisème position vient la rougeole chez les garçons et le tétanos chez les filles. La typhoïde et la coqueluche attaquent les filles. En ce qui concerne les causes de mortalité par milieu, tous les cas de coqueluche ont été enregistrés en milieu rural. Ce milieu se distingue aussi par les fréquences élevées de décès attribués à la typhoïde, la diarrhée et la rougeole. Dans chaque milieu, on trouve toujours la diarrhée en tête, que cela soit en milieu urbain ou en milieu rural, suivie des maladies respiratoires. La fréquence du tétanos et de la rougeole sont la même dans les deux milieux.

La proportion des femmes qui ne connaissent pas la maladie qui a cause le décès de leur enfant est plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain.

LA MORTALITE DES ADULTES

Si le décès d'un enfant est un événement qui frappe sa famille, le décès d'un jeune adulte entraîne de plus un probléme d'orphelinage et de veuvage, ainsi que la perte d'un membre de la société expérimenté et productif. Le décès prématuré d'un adulte est donc un problème social important qui ne reçoit pas encore, malheureusement, l'attention qu'il mérite.

La méconnaissance des niveaux, des tendances et des differentiels de la mortalité, découle des difficultés de la collecte des données fiables. Alors que les méres peuvent donner des informations sur leurs enfants décédés, il est difficile d'identifier des enquêtés adéquates pour avoir des informations sur des adultes décédés du fait que la disparition d'un adulte provoque souvent la dispersion du ménage.

Les méthodes d'estimation des niveaux de la mortalité des adultes sont basées sur des hypothéses qui peuvent ne pas aller avec la réalité du pays. Dans le cas de notre étude, nous avons trouvé des niveaux qui ont une tendance en bas, par rapport aux résultats de l'Enquête Mondiale sur la fécondité, au moment où on s'attendait à des niveaux meilleurs, ce qui semble anormal, compte tenu du niveau de vie et de l'état sanitaire du pays qui s'améliore d'une année à l'autre. Cela est certainement dû à la qualité des données de l'Enquête Mondiale sur la fécondité, concernant la survie des parents, qui ont donné des estimations des espérances de vie à 15 ans, éxagérées. Pour cela, nous vous demandons d'interprèter les résultats de cette analyse, qui va être trés sommaire, avec le maximum de précaution.

Le tableau 6, montre que les proportions des femmes ayant leur pére ou mére encore en vie, baissent quand l'âge des femmes augmente. La proportion des péres et des méres des enquêtées agées de 15 à 19 ans, qui sont réspectivement 87,8 et 91,6 por cent, ont baissé à 62,4 et 81,4 pour les enquêtés de 30 à 34 ans et à l'âge de 45 à 49, ces proportions ont atteint 25,5% et 48,6%, respectivement. On remarque la proportion des

enquêtées ayant leur mére encore en vie, sont pour tous les groupes d'âges, supérieures à celles des enquêtes ayant leur père encore en vie.

Niveau et Tendance

C'est d'aprés les données du tableau 6 qu'on a calculé à l'aide de la méthode de BRASS, les niveaux et les espérances de vie à l'âge de 15 ans (e°_{15}), correspendant à chaque groupe d'âge duquel on a eu la date approximative à laquelle se rapportent (Brass and Bamgboe 1981) ce niveau et cette espérance de vie.

Le tableau 7 montre que le niveau de la mortalité des hommes et leur espérance de vie ont connu en 1975 une baisse notable par rapport aux années précédentes. En 1976 l'espérance de vie s'est un peu améliorée puis elle est restée presque constante (à peu prés 55 ans) jusqu'à l'année 1979.

En ce qui concerne la mortalité des femmes, la situation est plus inquiétante, d'aprés le tableau 8, on constate que le niveau et l'espérance de vie de ces dernières, a connu une baisse trés importante. De 54,8 en 1975, l'espérance de vie des femmes, à l'âge de 15 ans, est passée à 57,3 en 1977 et a ensuite chuté à chuté à 52,8 en 1979.

La comparaison des résultats de l'Enquête Mondiale sur la fécondité avec ceux de l'enquête nationale sur la population et la santé, qui est illustrée par la figure 6, montre qu'il y a une baisse de l'espérance de vie à l'âge de 15 ans au Maroc et en particulier chez les femmes.

En réalité, on ne peut pas parler d'une baisse, c'est plutôt une stagnation de l'espérance de vie pendant les années soixante-dix, qui est peut être dûe à la situation économique du Maroc au cours de cette période.

Variations Differentielles

Pour mesurer les variations différentielles, on s'est limité aux déclarations des enquêtées âgées de 30 à 40 ans, pour lesqulles on a calculé des niveaux et des espérances de vie selon les caractéristiques étudiés et qui sont présentés dans le tableau 9 et la figure 7. Le tableau 9 et la figure 7 montrent qu'il n'y a pas de différence notable de niveau de mortalité entre les hommes et les femmes à l'echelle nationale.

Selon le lieu de residence. On remarque que l'espérance de vie des péres des enquêtées qui résident en milieu urbain est légèrement inférieure à celle des de ceux qui résident en milieu rural et celle des méres urbaines est sensiblement supérieure à celle des méres rurales. On remarque que le milieu de résidence des enquêtées, n'a pas vraiment une corrélation avec la mortalité des parents, cela s'explique par l'éxode rural des jeunes personnes au coures de ces dérnières années et le milieu de leur résidence actuelle n'est plus celui de leurs parents.

Selon l'éducation de la mére. Pour ce qui est de l'éducation, nous signalons que nous avons pris, le niveau d'éducation des enquêtées, ce qui suppose que les femmes éduquées sont issues des familles ayant un niveau de vie différent de celui des femmes qui ne sont pas éduquées. D'aprés le tableau 9 et la figure 8, nous constatons qu'il y a une différence de mortalité, importante, entre les hommes ayant leurs filles alphabètes et ceux ayant leurs filles analphabètes. En ce qui concerne les mères, il n'y a pas de differences importantes.

Selon les régions. En ce qui concerne la variation différentielle selon les régions, comme le montrent le tableau 9 et le graphique 8, la région du Sud est la plus désavantagée, aussi bien pour les hommes que pour les femmes, suivie par la région du Tensift.

La région où il y a l'espérance de vie la plus élevée, en ce qui concerne les hommes, est celle du Centre (56,6). Les méres des enquêtèes de la région du Nord-Ouest sont celles qui ont l'espérance de vie à l'âge de 15 ans la plus élevée aussi bien par rapport aux méres des femmes des autres régions que par rapport aux péres (58,1).

A l'intérieur d'une même région, les hommes et les femmes n'ont pas la même espérance de vie à l'âge de 15 ans. Dans les régions du Centre et de l'oriental, les hommes ont une espérance de vie plus élevée que celle des femmes, dans les autres régions (Nord-Ouest, Centre-Nord, Centre-Sud et Tensift), sont les femmes qui l'emportent.

CONCLUSION

De 1980 à 1987, la mortalité infantile a baissé de 91 à 72 pour mille naissances vivantes. Ce déclin est le résultat des efforts fournis et la politique sanitaire suivie au Maroc qui est basée en premier lieu sur la prévention.

En dépit de cette baisse, la mortalité infantile et la mortalité juvénile restent encore relativement elevées.

L'effet de l'urbanisation a contribué à réduire la mortalité des enfants au Maroc, 52 naissances vivantes pour mille en milieu urbain contre 83 en milieu rural, n'atteignent pas leur premier anniversaire et 57 seulement contre 118 ne vivent pas au-delà de cinq ans.

Nombreux sont les facteurs qui peuvent expliquer cet ecart en matière de mortalité des enfants, entre le milieu urbain et le milieu rural; c'est en urbain que se trouvent les salariés qui ont le revenu le plus élevé et c'est là où l'équipement sanitaire, la scolarisation et les services médicaux se concentrent.

Les régions qui ont une mortalité infantile élevée se caractérisent par une superficie trés vaste et une population rurale importante ce qui implique un niveau économique bas et un accès aux soins de santé difficile. La région du Sud où l'on observee les quotients de mortalité des enfants les plus élevés est une zône présaharienne. La région du Centre qui a les quotients les plus bas est une region constituée des provinces et préféctures les plus riches et les plus industialisées du pays. La capitale économique du Royaume (Casablanca) se trouve dans cette région.

L'effet de l'éducation sur la mortalité des enfants a été confirmé par plusieurs études. Les enfants nés vivants de méres alphabètes, ont plus de chances de vivre aprés l'âge de cinq ans que ceux nés de méres analphabètes. L'education de la mère ou du père agit donc sur la mortalité des enfants à travers plusieurs facteurs, des parents éduqués recourent quand il faut aux services médicaux-sanitaires et sensibilisent leurs enfants à une hygiéne corporelle et alimentaire.

A l'interieur du même milieu, l'éducation des parents joue aussi un rôle capital dans la mortalité des enfants. En milieu urbain, la différence entre le quotient de mortalité juvénile des parents lettrés et celui des parents illettrés est flagrante. Même dans le milieu rural où les équipements médico-sanitaires ne répondent pas, de loin, aux besoins cette différence est importante.

La profession du mari elle aussi a un effet sur la mortalité des enfants. Les enfants nés vivants dont les péres ayant une situation stable et un salaire régulier ont moins de risques de mourir avant de fêter leur cinquième anniversaire que ceux dont les péres travaillent d'une façon saisonnière ou metayers.

L'analyse des causes de décès révèle que les diarrhées, tel que dans n'importe quel pays en développement, sont trés fréquentes soit en tant que cause principale des décès soit en tant que cause favorisante.

La mortalité par rougeole est relativement trés basse, cela est certainement la conséquence de l'introduction du vaccin antirougeole au Maroc, depuis 1982, dans le cadre du programme élargi de vaccination.

La mortalité des adultes semble être négligée, contrairement à la mortalité des enfants, elle a connu une hausse, par rapport aux résultats de l'enqête mondiale sur la fécondité, cette hausse est plus accentué chez les femmes que chez les hommes.

Ce changement, défavorable, de la mortalité des adultes, n'est certainement dû qu'à la qualité et la fiabilité des données, de l'Enquête Mondiale sur la fécondité qui ont donné des estimations de l'espérance de vie à l'âge de 15 ans un peu éxagérées.

Il n'y a pas de différence vraiment significative entre le milieu urbain et le milieu rural, en ce qui concerne la mortalité des adultes. Comme il a été signalé, le milieu où réside l'enquêtée n'est pas forcement celui où habitent ses parents. Ce qui justifie la faible corrélation entre le lieu de résidence et la mortalité des adultes.

Dans la région du Sud il y a des differences importantes, on a enregistré les quotients de la mortalité des enfants les plus élevés, on a aussi enregistré l'espérance de vie à l'âge de 15 ans la plus basse et la région du Centre qui a enregistré les quotients les plus bas de la mortalité des enfants a enregistré l'espérance de vie à l'âge de 15 ans la plus élevée. Des raisons et les explications ont été données plus haut.

Selon le sexe et la région, la femme du Nord-Ouest est elle qui a l'esperance de vie la plus élevée (58,1) dans tout le pays, aussi bien par rapport aux femmes que par rapport aux hommes, ce résultat n'est pas étonnant, les femmes des provinces de Tanger, Tétouan et Larache, sont connues comme des femmes travailleuses et résistantes.

Comme l'éducation des enquêtées a une corrélation avec la mortalité des déscendants, elle a aussi une corrélation avec la mortalité des ascendants. Les personnes dont leurs filles sont analphabétes, ont une espérance de vie plus courte que celle de ceux qui ont leurs filles alphabétisées. L'éducation est liée au niveau économique et social des parents. Sont les filles de familles aisées et sensibilisées qui sont inscrites aux écoles et qui continuent leurs études.

BIBLIOGRAPHIE

Akoto, Eliwo Mandjale. 1985. "Mortalité Infantile et Juvénile en Afrique: Niveau Caractéristiques, Causes et Déterminants" Louvain-La-Neuve, Département de Démographie, Université Catholique de Louvain 1980

Brass, W. and Bamgboye, E. 1981. "The Time Location of Report of Survivorship: Estimates for Maternal and Paternal Orphanhood and the Ever-widowed. CPS Research paper 81-1 London School of Hygiene and Tropical Medicine.

Institut National de Statistique et d'Economie Appliquée, Unité d'Enseignement, de Recherche et de Documentation en Démographie (Avril 1982) "Fécondité et mortalité infantile et juvénile au Maroc d'aprés l'enquête CAP 1966-1967."

Profil démographique du Maroc 1988-1992. Centre d'Etude et de Rechérches Démographique (C.E.R.E.D) 1988.

Manuel de Yaoundé. 1985. "Estimation indirectes en démographie africaine"

Direction de la Statistique. 1988. C.E.R.E.D. "Situation Démographique Régionale au Maroc".

Ministére de la Santé Publique. 1984. "Enquête Nationale sur la Fécondité et la Planification Familiale au Maroc"
Volume II: Population et Santé, Résultats de l'Enquête Ménage - Rabat
Volume III: Dynamique de Population, Santé et Planification Familiale, Résultats de l'Enquête Individuelle - Rabat

Tableau 1 Quotients de mortalité infantile et juvenile par sexe et par cohorte de naissance

	1983-87	1978-82	1973-77	1968-72	1963-67
Ensemble					
1q0	72	87	106	96	116
4q1	27	37	52	66	80
5q0	95	124	157	158	195
Garcons					
1q0	75	88	118	108	121
4q1	26	41	46	62	71
5q0	97	128	163	169	191
Filles					
1q0	70	88	93	87	111
4q1	27	36	60	68	89
5q0	92	123	152	154	199

Tableau 2 Variations différentielles des quotients de mortalité infantile et juvenile par sexe selon le lieu de résidence et la region

	1q0	4q1	5q0	Effectifs
Lieu de résidence				
Urbain	52	5	57	2317
Rural	83	38	118	4471
Lieu de résidence et sexe				
Urbain:				
Garcons	57	5	62	1178
Filles	47	5	52	1139
Rural:				
Garcons	84	37	118	2236
Filles	82	40	118	2235
Regions				
Sud	97	59	150	927
Tensift	66	33	97	812
Centre	50	10	60	1690
Nord-ouest	83	20	101	1386
Centre-nord	89	27	113	1049
Oriental	57	19	75	478
Centre-sud	62	41	100	448
Region et sexe				
Sud				
Garcons	100	55	159	469
Filles	94	63	150	458
Tensift				
Garcons	65	32	95	379
Filles	67	34	95	433
Centre				
Garcons	52	15	66	857
Filles	48	6	54	833
Nord-Ouest				
Garcons	88	13	100	705
Filles	37	28	103	681
Centre-Nord				
Garcons	97	19	115	533
Filles	79	35	117	516
Oriental				
Garcons	54	10	69	258
Filles	61	22	82	218
Centre-Sud				
Garcons	49	66	111	213
Filles	61	29	82	235

Tableau 3 Variations différentielles selon d'éducation des parents et le statut professionnel du mari

	1Q0	4Q1	5Q0	Effectifs
Education de la mere				
Sait lire	47	3	50	927
Ne sait pas lire	76	31	105	5852
Education de la mére selon le lieu de résidence				
Urbain:				
Sait lire	46	**	46	783
Ne sait pas lire	56	8	63	1527
Rural:				
Sait lire	50	22	71	144
Ne sait pas lire	84	39	119	4325
Education du mari				
Urbain:				
Sait lire	50	3	53	1717
Ne sait pas lire	57	5	66	591
Rural:				
Sait lire	77	34	108	1873
Ne sait pas lire	87	41	125	2591
Education des parents				
Pére et mère savent lire	41	4	44	803
Pére seul sait lire	70	23	92	2778
Mère seut sait lire	79	**	79	221
Les deux savent lire	81	37	115	3061
Statut du mari dans la profession				
Salarie regulier	57	10	67	1743
Salarie saisonnier	77	25	100	2135
Fermier proprietaire	82	36	115	1943
Fermier paye en espèce	52	34	84	324
Fermier métieyer	78	36	111	370

Tableau 4 Les causes de décès declarées par les meres selon les symptomes

Symptomes	Diar rhee	Mal. resp	Menin gite	Coque luche	Teta nos	Rou eole	Typh	Autre	NSP*	Total	%
Enfl. des extr.	15	2	1	0	1	5	3	7	21	55	10.1
Maigreur extreme	57	3	2	4	3	5	3	35	51	163	30.0
Forte fèvre	55	9	3	1	2	9	8	34	60	181	33.3
Diarrhée	107	5	1	1	3	5	8	18	48	196	36.1
Vomissements	72	7	3	2	4	5	5	29	68	195	35.9
Imp. ouv. bouche	9	2	1	0	9	1	0	7	29	58	10.7
Toux fréquent	7	12	0	7	2	3	0	8	26	65	12.0
Gene réspiratoire	13	26	0	0	4	4	3	22	46	118	21.7
Ictère	1	0	0	0	0	0	1	17	3	22	4.1
Eruption	3	1	0	0	1	9	0	6	5	25	4.6
Convulsion	10	0	2	0	4	0	2	9	21	48	8.8
Corps raide	2	2	0	0	13	0	0	3	3	23	4.2
Contr. muscul.	4	0	0	0	14	1	0	9	11	39	7.2
Accidents	0	1	0	0	0	0	0	7	1	9	1.7
Intoxication	2	0	0	0	0	0	0	1	1	4	.7
Autre signs	2	5	0	0	2	0	2	91	36	138	25.4
TORAL	107	30	3	7	17	16	8	163	192	543	
	19.7	5.5	.6	1.3	3.1	2.9	1.5	30.0	35.4	100	**

* Ne sait pas
** Le total des % verticaux n'est pas égal a 100 du fait qu'un enfant décédé pourrait avoir plus d'un symptome

Tableau 5 Reparation des causes déclarées par les meres selon (A) l'age de l'enfants, (B) le sexe, et (C) le lieu de residence

	(A) Age de l'enfant (Nombre de cas)		
	-1 an	de 1 a 4 ans	-5 ans
Diarrhée	78	29	107
Ma. respiratoire	28	2	30
Meningite	3	-	3
Coqueluche	7	-	7
Tetanos	16	1	17
Rougeole	4	12	16
Typhoide	5	3	8
Autre	146	17	163

	(B) Sexe (%)		
	Garcon	Fille	Total
Diarrhée	20	18	19
Ma. réspiratoire	8	3	5,5
Meningite	1	-	0,5
Coqueluche	1	1,5	1,3
Tetanos	3	3	3
Rougeile	4	2	3
Typhoide	1	2	1,6
Autre	27	33	30
Ne sait pas	35	36	35,6

	(C) Milieu (%)		
	Urbain	Rural	Total
Diarrhee	20	19	19
Ma. respiratoire	9	5	5,5
Meningite	1	1	0,5
Coqueluche	-	2	1,3
Tetanos	3	3	3
Rougeole	3	3	3
Typhoide	1	2	1,6
Autre	32	30	30
Ne sait pas	32	36	35,6
TOTAL	100	100	100

Tableau 6 Proportions des enqûetés ayant leur père et mère encore en vie

Groupe d'âge	% ayant leur mère en vie	% ayant leur père en vie
15-19	91,6	87,8
20-24	89,3	81,6
25-29	88,6	74,7
30-34	81,4	62,4
35-39	71,7	49,0
40-44	61,9	39,3
45-49	48,6	25,5
Effectif	4580	3565

Tableau 7 Niveau et tendance de la mortalite des adultes estimes par la methode de brass

	A: Les peres			
Groupe d'âge	Age (N)	Niveau	Date d'éstimation	e°15)
15-19	20	-0.704	1979.1	54.7
20-24	25	-0.719	1977.7	54.9
25-29	30	-0.675	1974.8	54.2
30-34	35	-0.649	1975.6	53.8
35-39	40	-0.843	*	56.8
40-44	45	-0.950	*	58.3

Tableau 8 Niveau et tendance de la mortalite des adultes estimes par la methode de brass

	B: Les meres			
Groupes d'age	Age (N)	Niveau	Date d'éstimation	e°(15)
15-19	20	-0.584	1979.7	52.8
20-24	25	-0.650	1978.1	53.8
25-29	30	-0.878	1977.0	57.3
30-34	35	-0.788	1975.9	55.9
35-39	40	-0.715	1975.0	54.8
40-44	45	-0.748	*	55.4

Tableau 9 La mortalité des adultes d'apres les déclarations des enqûetés de 30 à 40 ans selon le lieu de résidence, l'éducation et la region par sexe

	Homme		Femme	
Caractéristiques	Niveau	$e^{\circ 15}$	Niveau	$e^{\circ 4 15}$
National	-0.7459	55.3	-0.7511	55.4
Milieu				
Urbain	-0.7533	55.4	-0.7775	55.8
Rural	-0.7404	55.9	-0.7219	55.4
Education				
Alphabètisé	-0.8687	57.0	-0.7798	55.8
Analphabete	-0.6103	54.0	-0.7347	55.2
Region				
Sud	-0.5087	51.6	-0.5676	52.5
Tensift	-0.6848	54.3	-0.6974	54.6
Centre	-0.8370	56.6	-0.7764	55.8
Nord-Ouest	-0.7200	54.8	-0.9344	58.1
Centre-Nord	-0.7819	55.8	-0.8350	56.6
Oriental	-0.6930	54.4	-0.6229	53.4
Centre-Sud	-0.7527	55.4	-0.7695	55.7

FIGURE 1
DECOUPAGE ADMINISTRATIF DU MAROC

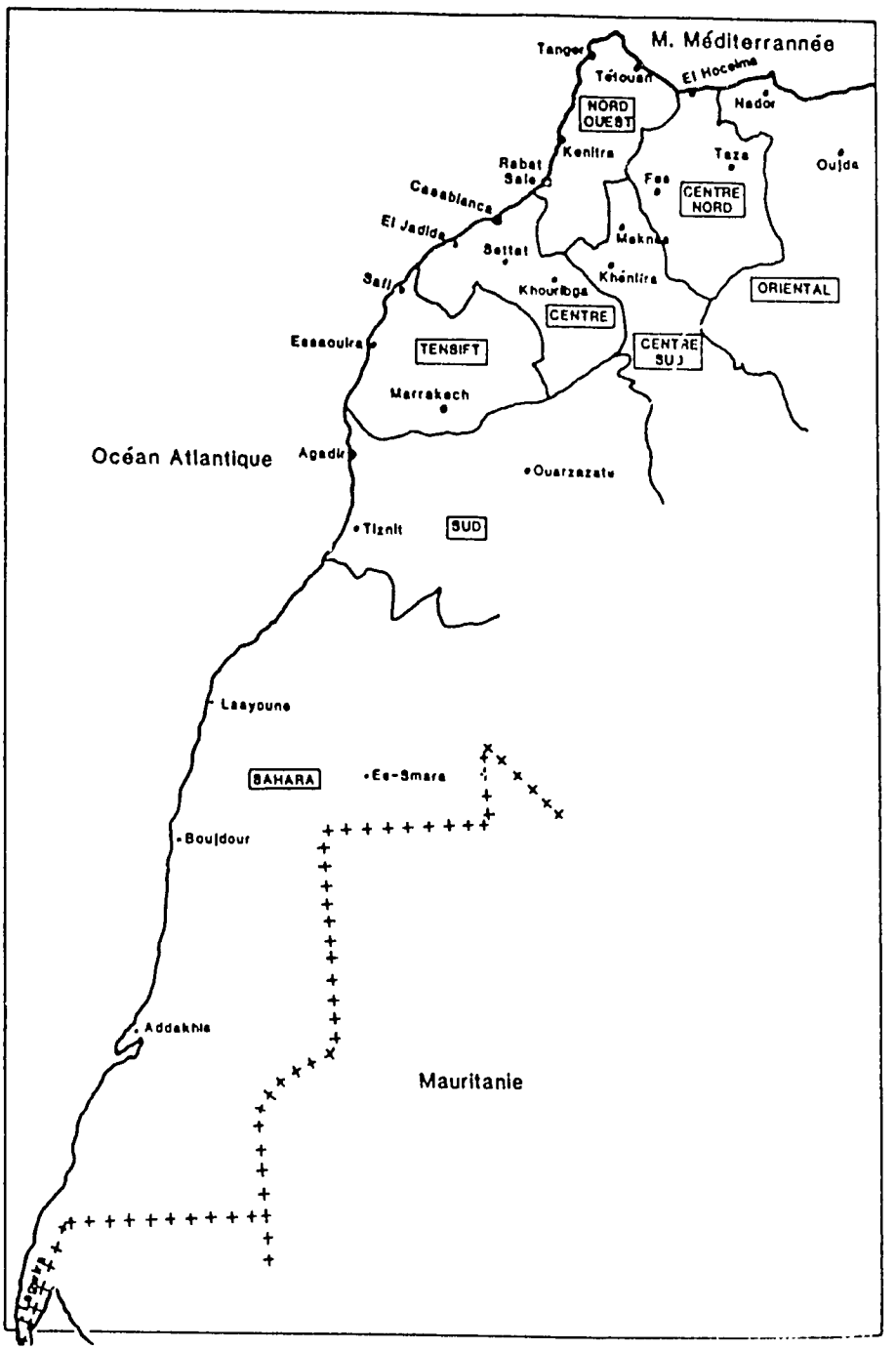


FIGURE 2
MORTALITE INFANTILE PAR REGION

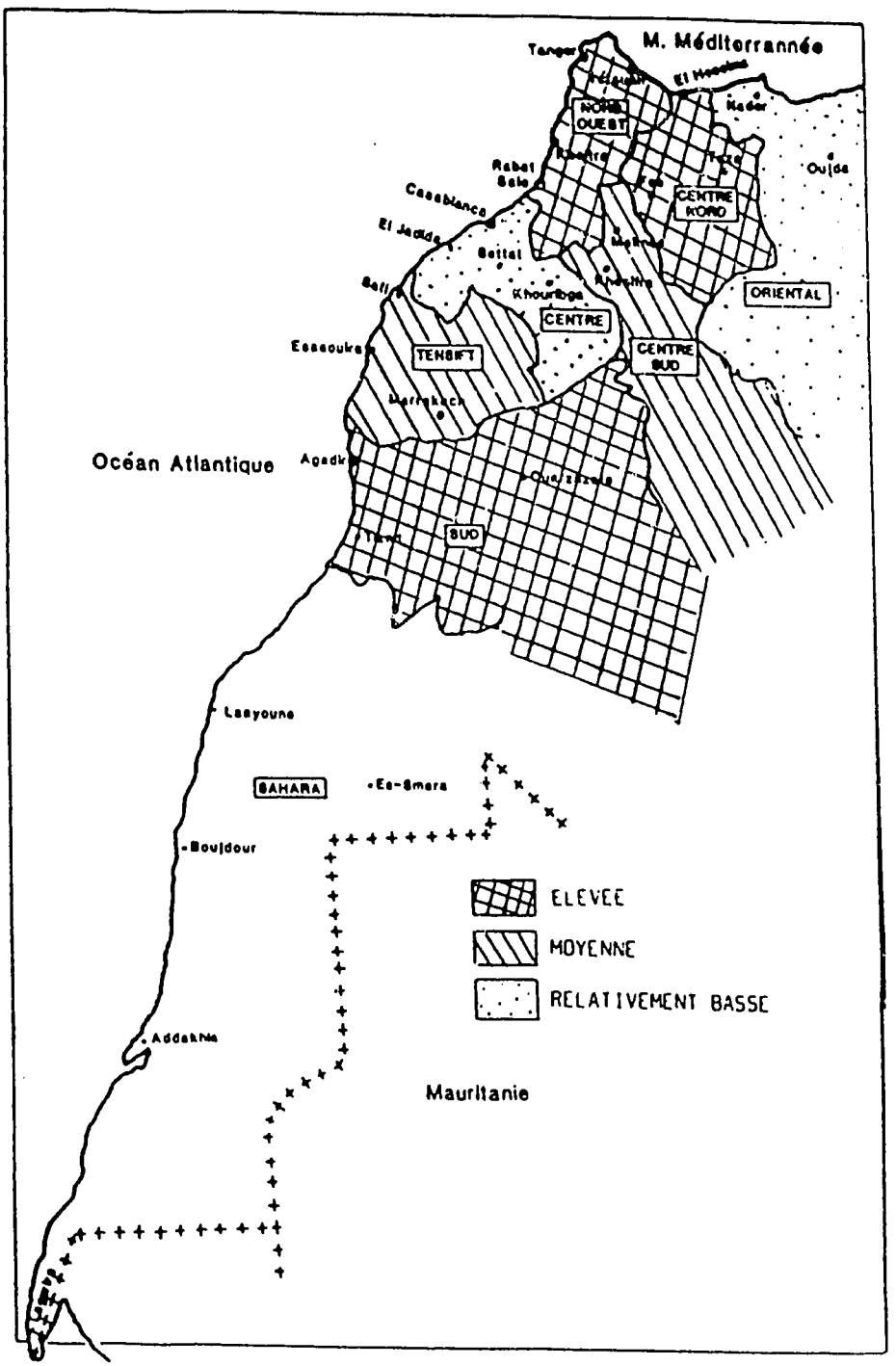


FIGURE 3
EVOLUTION DES QUOTIENTS DE MORTALITE DES ENFANTS DE 1962 A 1984

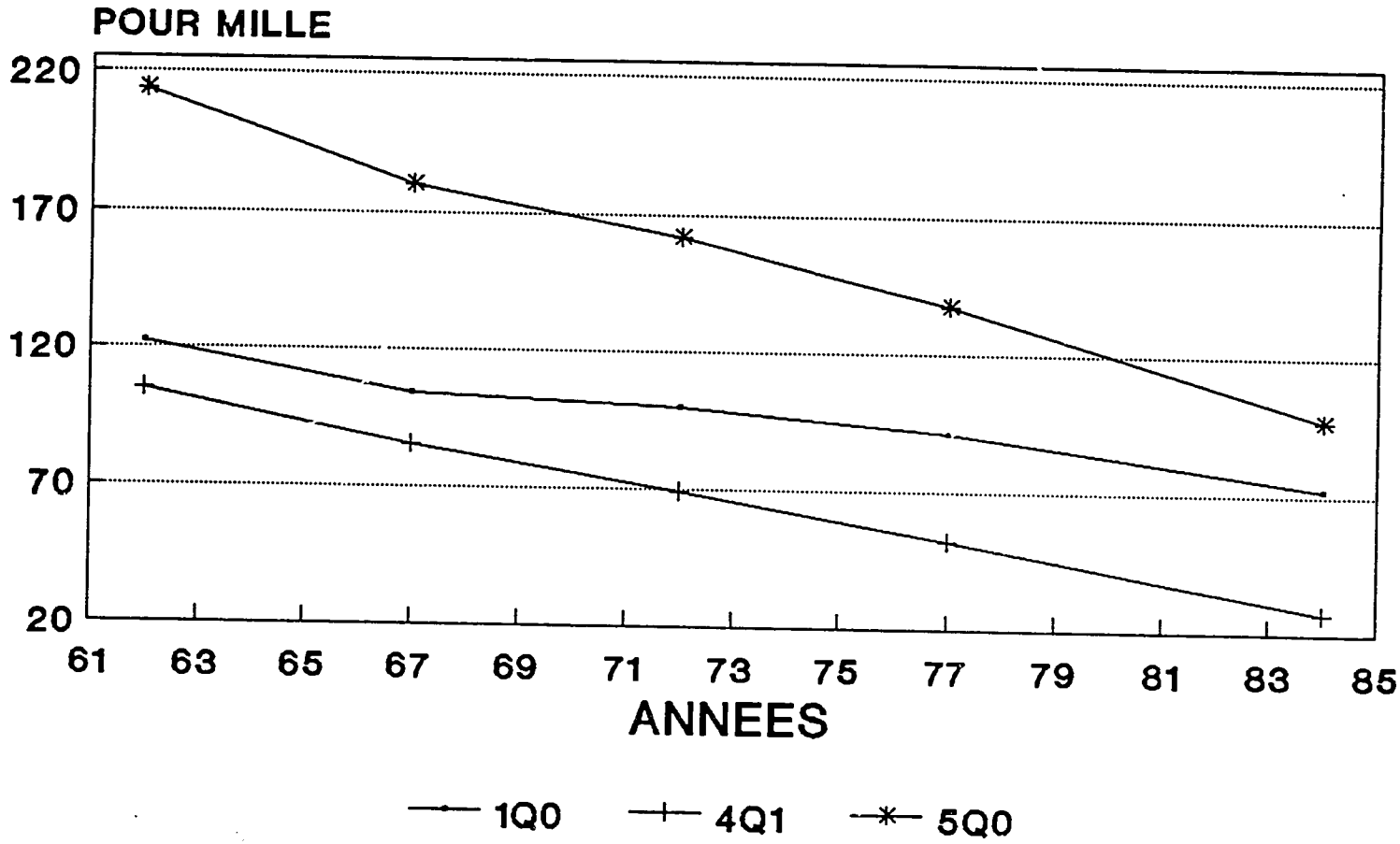


FIGURE 4

VARIATIONS DIFFERENTIELLES DES QUOTIENTS DE MORTALITE DES ENFANTS SELON LE LIEU DE RESIDENCE

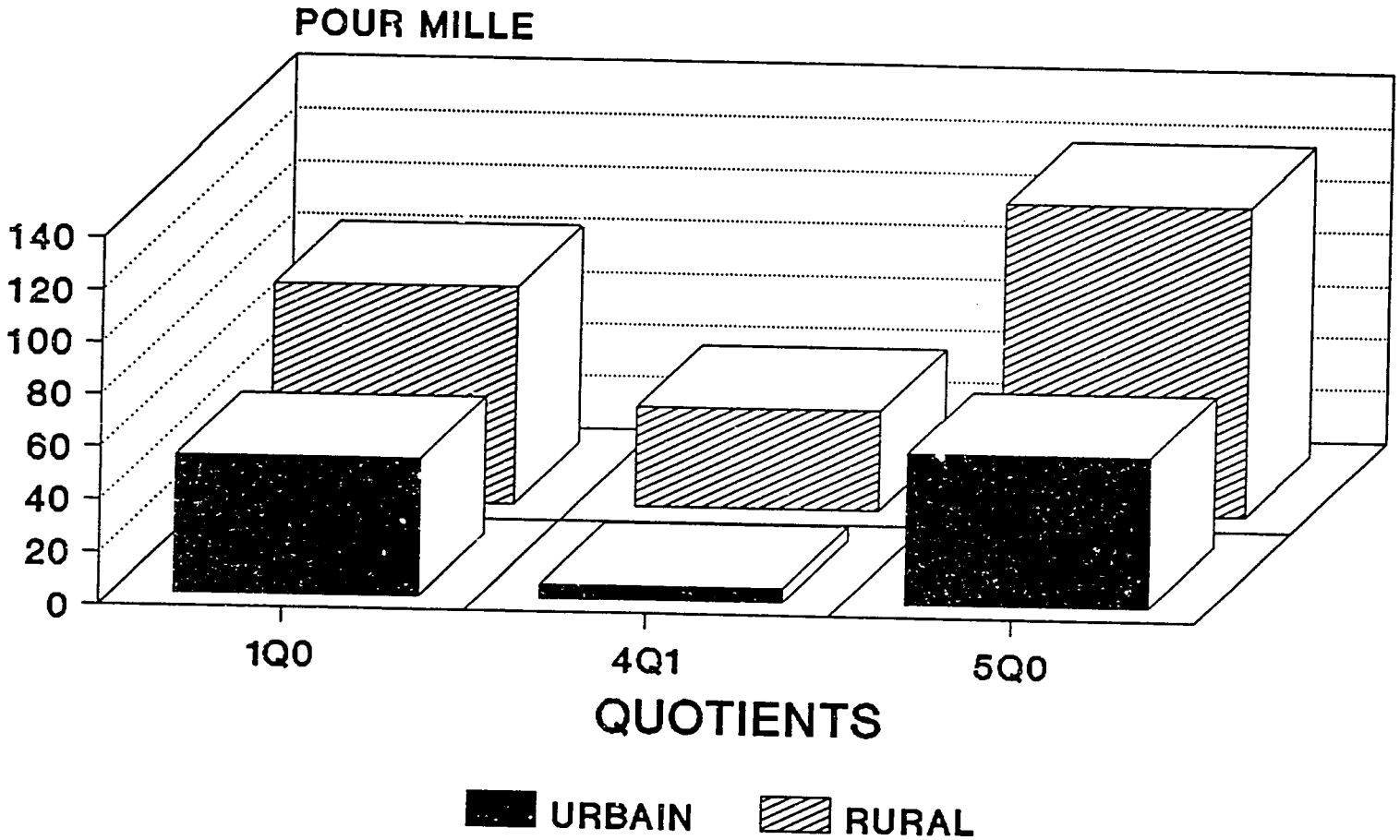


FIGURE 5
VARIATIONS DIFFERENTIELLES DES QUOTIENTS DE MORTALITE SELON EDUCATION DE LA MERE

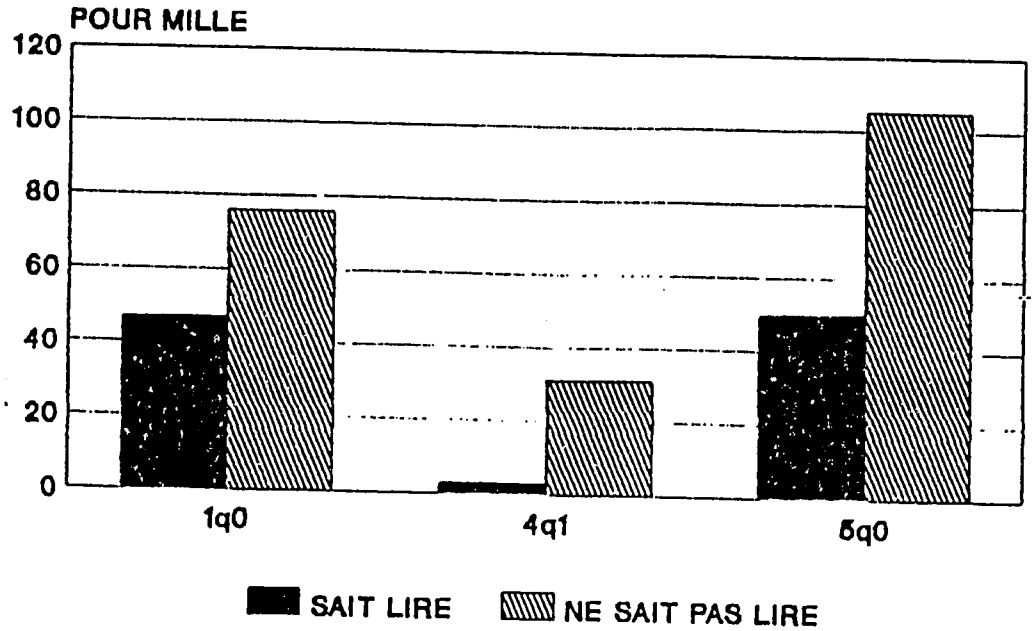


FIGURE 6
EVOLUTION DE L'ESPERANCE DE VIE A L'AGE DE 15 ANS AU MAROC DE 1966 A 1979

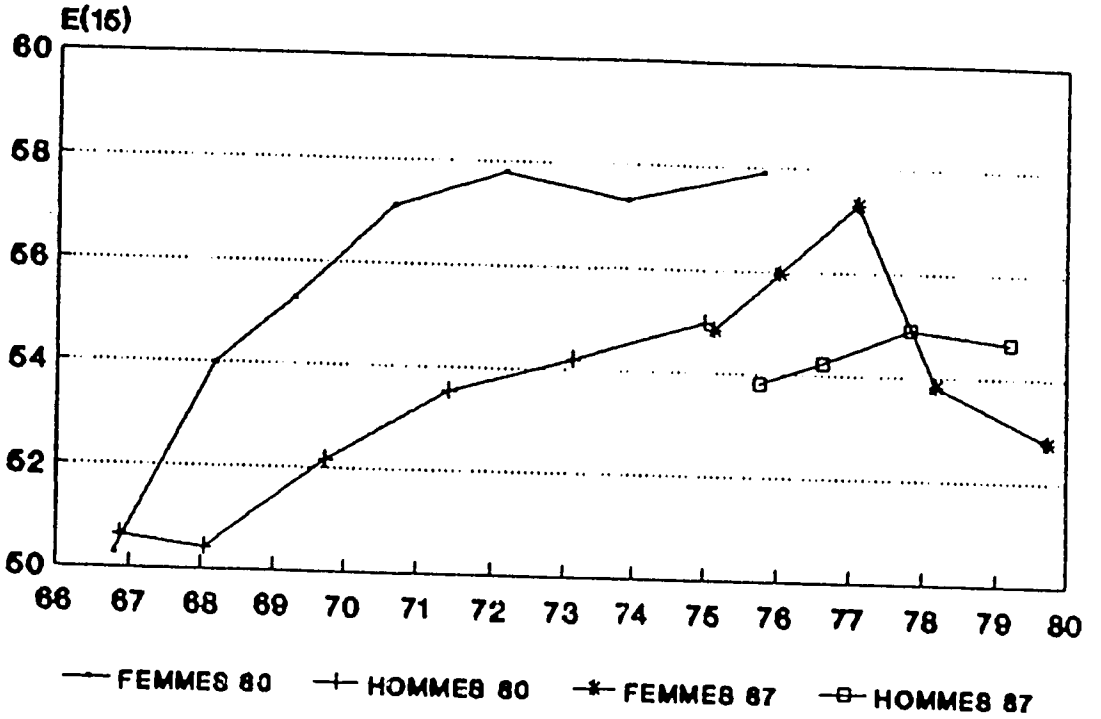


FIGURE 7

VARIATIONS DIFFERENTIELLES DE LA MORTALE DES ADULTES SELON SEXE, LIEU DE RESIDENCE ET EDUCATION

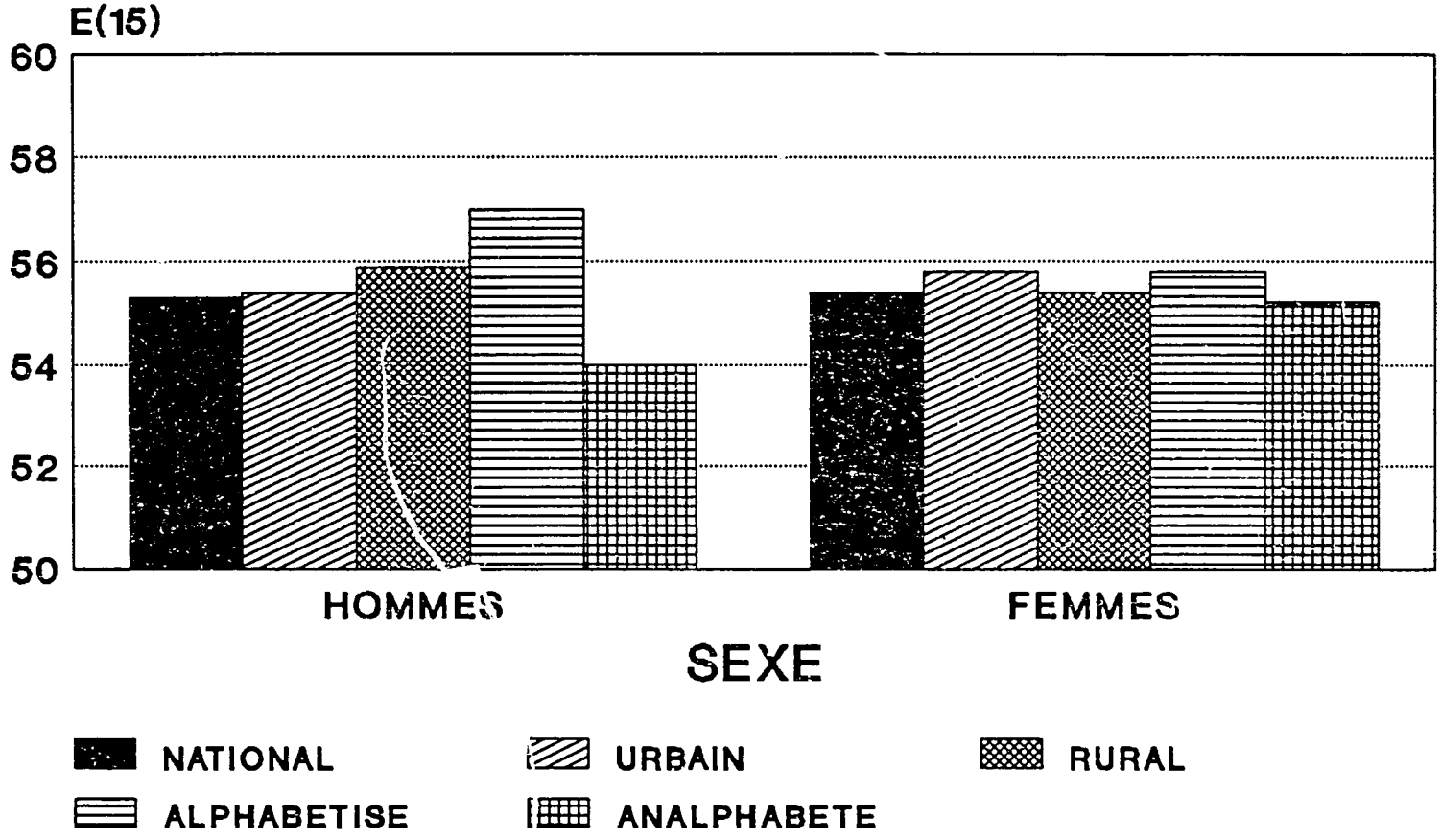
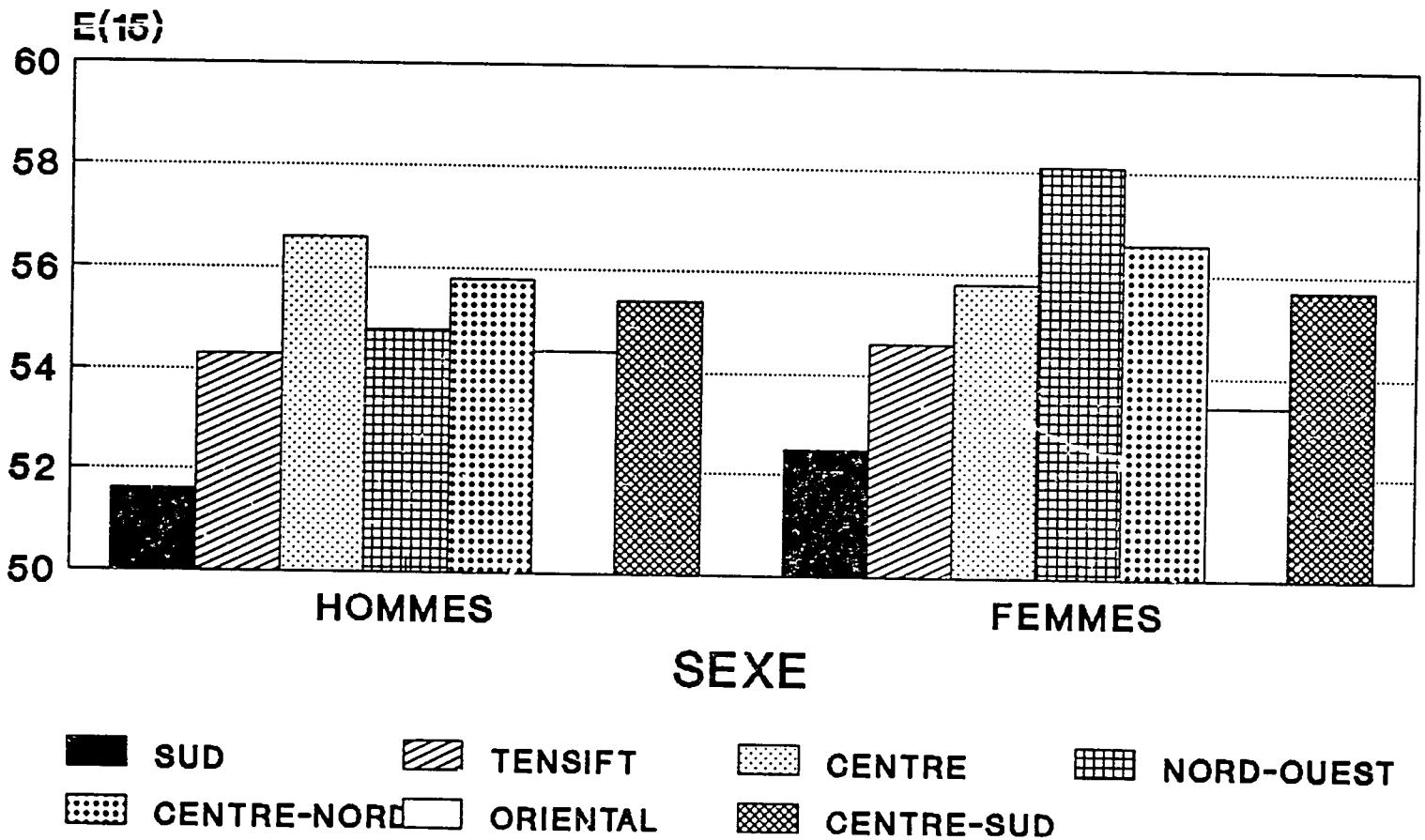


FIGURE 8

L'ESPERANCE DE VIE A L'AGE DE 15 ANS PAR REGION ECONOMIQUE



MORTALITE DES JEUNES ENFANTS ET CARACTERISTIQUES MEDICO-SANITAIRES ET SOCIO-ECONOMIQUES AU MAROC

2080

MORTALITE DES JEUNES ENFANTS ET CARACTERISTIQUES MEDICO-SANITAIRES ET SOCIO-ECONOMIQUES AU MAROC

par

Abdeltif Chaouai
Ian Timaeus
Samar Aoun

Cette étude présente les résultats relatifs à la mortalité de l'Enquête Nationale sur la Planification Familiale, la Fécondité et la Santé de la Population réalisée en 1987 au Maroc. Des études antérieures portant les caractéristiques sanitaires et le milieu matériel donnent à penser que l'approvisionnement en eau et l'assainissement ainsi que l'utilisation du système de santé et son implantation ont pour effet de réduire la mortalité des enfants à des âges spécifiques.

Dans le cas du Maroc, compte tenu des spécificités des milieux d'habitat, l'analyse a été menée séparément pour l'urbain et le rural. La première phase de l'étude permet de d'affirmer que la consultation prénatale, l'accouchement à l'hôpital et l'assistance à l'accouchement d'un personnel médical qualifié ont un effet réducteur de la mortalité néo-natale en milieu urbain; par contre en milieu rural ces caractéristiques semblent apparemment ne pas avoir d'effet, compte tenu du nombre réduit de femmes qui ont recours aux services de santé, surtout pendant la grossesse.

Selon les caractéristiques du milieu matériel, l'approvisionnement en eau potable, la distance par rapport à une source d'eau, l'existence de toilettes, le mode d'éclairage, l'équipement et le genre d'habitat ont un effet apparent sur la mortalité infantile et infanto-juvénile, sauf en ce qui concerne la distance par rapport à une source d'eau en milieu rural.

Ces indications données par des caractéristiques prises indépendamment, ne reflètent pas les relations complexes qui les relient toutes entre elles. Pour étudier les effets combinés de ces caractéristiques on a construit un modèle de régression qui permet de voir les interactions qui existent entre ces différentes variables et leur contribution aux niveaux de mortalité par âge.

L'eau et l'habitat sont respectivement pour le milieu urbain et le milieu rural, les facteurs les plus déterminants. De l'examen des interactions entre l'eau et l'éducation de la mère il apparaît que, même en l'absence d'une eau de bonne qualité, une femme éduquée peut protéger ses enfants.

Remerciements:

Nous remercions vivement tous ceux qui nous ont aidé à faire cette étude et particulièrement, Mme Samar Aoun pour la partie informatique, sans laquelle cette étude n'aurait pas vu le jour, et Mme Evelyn Dodd qui nous a facilité la tâche pendant notre séjour à Londres.

Nous tenons également à remercier le personnel enseignant du CPS pour leurs commentaires qui nous ont aidées dans l'élaboration de cette étude.

I-Introduction:

En matière de mortalité des jeunes enfants le Maroc dispose de deux références:

-L'enquête récente sur la fécondité de 1978/80 (E.N.F.P.F) qui a permis d'estimer la mortalité des enfants au dessous de 5 ans et ce pour les 7 régions économiques du Royaume.

-Le Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 1982 (R.G.P.H) qui a permis d'estimer la mortalité des jeunes enfants par province tout en distinguant entre l'urbain et le rural.

L'Enquête Nationale sur la Planification Familiale, La Fécondité et la Santé de la Population réalisée en 1987, contribue à la connaissance des niveaux récents de la mortalité des enfants et de ses tendances.

I-1-Objectifs de l'étude:

Cette étude a pour objectif de contribuer à mieux cerner les caractéristiques de la mortalité des jeunes enfants et de donner une idée sur ses facteurs déterminants. Certes la mortalité regresse au Maroc, mais elle a toujours un niveau assez élevé.

Plusieurs facteurs jouent un rôle sur la mortalité des jeunes enfants. Ces facteurs sont soit démographiques (âge au premier mariage, fécondité), soit économiques (niveau du revenu, genre d'activité), soit socio-éducatifs (information, éducation), soit sanitaires (approvisionnement en eau et assainissement, services de santé), soit d'hygiène individuelle (nature de l'eau utilisée, habitudes alimentaires, allaitement), soit géographiques et écologiques (nature du relief).

Cette étude analyse l'influence/effet sur la mortalité de certaines variables qui concernent l'utilisation du système de santé (première consultation, consultation prénatale, lieu d'accouchement, assistance à l'accouchement et temps aller-retour pour aller au dispensaire) et de celles qui concernent le milieu matériel (approvisionnement en eau potable, temps pour aller chercher l'eau (aller-retour), mode d'éclairage, existence des toilettes, équipements et genre d'habitat, activité du père). L'intérêt des facteurs relatifs à l'utilisation du système de santé réside dans le fait que la survie de l'enfant en dépendra dès sa naissance. Une consultation prénatale peut éviter des complications pendant la grossesse et prépare la mère à mieux 'gérer' une naissance. Un accouchement pratiqué par une personne non qualifiée, genre Kabla, peut engendrer le tétanos au cas où le cordon ombilical est coupé à l'aide d'un instrument non stérilisé.

Un facteur d'accessibilité (le temps pour visiter le dispensaire, c'est-à-dire son emplacement par rapport au lieu d'habitation) peut jouer un rôle sur la fréquence des visites et donc sur la qualité des soins prodigués aux enfants et à la mère.

Les maladies diarrhéïques et les gastro-entérites sont souvent causées par une mauvaise qualité de l'eau. L'eau constitue en fait un "indicateur qui reflète assez exactement le degré d'exposition aux agents pathogènes" (Palloni, 1985). L'absence de toilettes est une source de transmission de maladies et en même temps c'est un indicateur de niveau de vie.

En ce qui concerne l'équipement de l'habitat nous avons retenu la radio, la télévision et le réfrigérateur. Les deux premiers sont censés contribuer à la sensibilisation des mères alors que le réfrigérateur peut améliorer la qualité de l'alimentation puisqu'il permet la conservation des aliments. Un indice a été confectionné pour chacun de ces trois équipements (1 pour la radio, 2 pour la télévision et 3 pour le réfrigérateur). L'équipement et le genre d'habitat sont plus directement révélateurs du niveau de vie du ménage que les autres variables socio-économiques (éducation, occupation, etc.).

Dans une première étape on examinera les niveaux de mortalité selon les caractéristiques d'utilisation du système de santé et selon les caractéristiques du milieu matériel. Puis, on étudiera parmi ces caractéristiques celles qui sont les plus déterminantes. Vu la nature complexe des inter-dépendances entre les effets des

différentes caractéristiques, on essayera de cerner les effets combinés de certaines, parmi celles qui sont présentées dans ce document.

I-2-Le pays:

Situé au Nord de l'Afrique, le Maroc constitue un passage entre l'Afrique et l'Europe. C'est un pays à vocation agricole, où les produits agricoles constituent avec les phosphates l'essentiel des exportations; sa superficie est de 710.850 Km2. Au recensement de 1982 la population a été évaluée à 20.419.555 habitants, ce qui correspond à une densité de 44 habitants au Km2.

La population marocaine se caractérise par sa jeunesse: au recensement de 1982, les moins de 15 ans représentaient 42,2 % de la population. L'indice synthétique de fécondité était de 5,52 en 1982, mais présentait de fortes différences régionales de 3,45 à 8,75. Pendant la période 1971-82, le taux d'accroissement naturel, le taux brut de mortalité, et le taux de natalité étaient respectivement de 27,6, 12,6 et 40,17 pour mille (C.E.R.E.D).

En l'absence d'un état civil convenable pour mesurer la mortalité des enfants, on a recours aux méthodes d'estimation indirecte ou aux histoires génésiques. De 130 pour mille pendant la période 1955-59, la mortalité infantile est passée à 91 pour mille en 1980. Elle contribue à plus du tiers de la mortalité générale.

Il se dégage des études précédentes une baisse de la mortalité des jeunes enfants (Voir tableau 1), mais persistent de grandes différences dans les niveaux de mortalité.

On parle généralement de surmortalité rurale ou masculine, mais en fait, à l'intérieur de ces mêmes groupes, il y a de grandes inégalités; que ce soit en milieu urbain ou en milieu rural, les personnes non scolarisées, à faibles revenus, non desservies en eau potable et ne bénéficiant pas de services de santé, courent un risque de décéder plus grand que les personnes d'un niveau socio-économique plus élevé.

I-3-Revue de la littérature:

Toutes les études sur la mortalité des jeunes enfants s'accordent sur le fait que pendant les quatre premières semaines de vie la survie des jeunes enfants dépend de facteurs endogènes: santé de la mère, malformations congénitales, tétanos et pneumonie néo-natales. A partir du premier mois, la santé de l'enfant est confrontée aux conditions du milieu extérieur: insalubrité, infections respiratoires ou alimentaires. "L'influence du niveau de vie est particulièrement importante parmi les nourrissons et les jeunes enfants à cause de la précarité de leurs capacités de résistance." (Palloni, 1981).

Mesurer la mortalité infantile "ce n'est pas seulement constater un phénomène biologique, c'est aussi mettre en cause les conditions de logement, l'alimentation, le système d'instruction, les pratiques d'hygiène, etc., qui caractérisent le mode de vie des sociétés étudiées". (Suarez-Ojeda et Yunes, 1985).

Une étude de J.N.Biraben et L.Henry sur la mortalité des jeunes enfants dans les pays méditerranéens a montré que la mortalité par accidents alimentaires n'apparaît qu'à trois mois ou quatre mois et qu'elle se manifeste surtout pendant l'été.

L'effet de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement peut englober une "vaste gamme de variables sanitaires, y compris la morbidité et la mortalité causées par la diarrhée, l'état nutritionnel, (...) les infections occulaires et cutanées, (...) le recours à l'immunisation et l'utilisation d'autres services de santé publiques" (Briscoe et al., 1987).

Les décès d'enfants sont en grande partie dus aux maladies diarrhéïques dont l'éradication "est inconcevable sans quelques changements des conditions d'hygiène, sans le développement des institutions pour donner des traitements contre la déshydratation, et, plus important encore, sans l'amélioration du niveau de nutrition et la diffusion de l'information parmi la population pour stimuler l'introduction d'habitudes et pratiques de santé" (Palloni, 1981).

La mortalité est liée à la pauvreté qui se manifeste par les conditions matérielles et par l'alimentation comme la connaissance des règles d'hygiène, le traitement des maladies et la nutrition, et sur le plan social par les services de santé et l'éducation.

II-Sources et qualité des données:

II-1-Sources de données:

Les données utilisées dans cette étude sont celles de l'Enquête Nationale sur la Planification Familiale, la Fécondité et la Santé de la Population de 1987. Les phases de collecte et de saisie des données ont été menées par le Ministère de la Santé.

L'enquête a porté sur 5982 femmes non-célibataires âgées de 15 à 49 ans. Le questionnaire est composé de deux parties, la première porte sur le ménage et la seconde sur les femmes.

Dans cette étude nous analysons le questionnaire individuel qui comporte des questions relatives à la nuptialité, la fécondité, la mortalité des enfants, la régulation des naissances et la santé de la mère et de l'enfant.

Nous n'avons retenu dans cette étude que les naissances ayant eu lieu pendant les cinq années qui ont précédé l'enquête. Ceci a l'avantage de minimiser les erreurs, car les événements étudiés sont relativement récents et aussi parce que les caractéristiques au moment de l'enquête sont les mêmes que celles au moment du décès. Il s'agit de 6789 enfants dont 3374 sont de sexe féminin (49,7%) et 3415 sont de sexe masculin (50,3%) (E.N.P.S. 1987).

II-2-Qualité des données:

Pour atteindre les objectifs et pouvoir déterminer les niveaux de mortalité, il est nécessaire d'abord de s'assurer de la validité des données de base.

Les données marocaines, comme celles d'autres pays en développement sont souvent de mauvaise qualité. Les erreurs peuvent avoir différentes origines: omissions, mauvaise compréhension ou interprétation des questions, défaillances de la mémoire et ignorance de l'âge exact qui occasionne des déplacements d'un groupe d'âge à un autre. Ces erreurs ont pour effet de biaiser les estimations.

Le fait de limiter l'étude aux événements de la période des 5 années précédant l'enquête - événements relativement récents - minimise les omissions des naissances et surtout celles des enfants des femmes âgées.

Les déclarations d'âge des enfants ont été relevées pour 63% à partir d'un livret d'état civil, et pour 4,3 % à partir d'autres documents. Enfin, pour 32,8 % des enfants, l'âge a été obtenu sans document.

La figure 1 montre la répartition des âges des enfants par mois, tout en distinguant les âges déclarés et de ceux imputés (toutes les dates qui ont été déclarées seulement en année sans le mois de naissance). La courbe des âges déclarés présente des pointes qui coïncident avec les mois de juin et janvier, mois qui correspondent au début et au milieu de l'année, et autour du mois de mai, date qui constitue le milieu de la période de l'enquête (l'enquête a eu lieu entre le 4 mai et le 28 juillet de l'année 1987).

Les enfants d'origine rurale, dont la mère a été enquêtée en milieu urbain, n'ayant pas les mêmes caractéristiques que ceux qui ont vécu toute leur vie en milieu urbain contribuent donc négativement à la mortalité du milieu urbain. L'examen de la mortalité des enfants selon la durée de résidence de la mère en milieu urbain montre que plus cette période est longue plus la mortalité est faible.

II-3-Mesures utilisées:

Les mesures présentées ici se rapportent aux 5 années ayant précédé la date de l'enquête; il s'agit du:

-Quotient de mortalité néo-natale c'est-à-dire la probabilité de décéder durant le premier mois de la vie;

-Quotient de mortalité infantile (1qo) qui mesure la probabilité de décéder avant d'atteindre le premier anniversaire,

-Quotient de mortalité juvénile (4q1) ou la probabilité de décéder entre les âges exacts d'un an et de 5 ans;

-Quotient de mortalité infanto-juvénile (5qO) qui correspond à la probabilité de décéder avant d'atteindre cinq ans.

III-Mortalité des jeunes enfants:

Le tableau 2 présente les résultats de l'Enquête Nationale sur la Planification Familiale, la Fécondité et la Santé de la Population de 1987 selon le milieu d'habitat et le sexe. Il apparaît que la tendance est à la baisse et va dans le même sens déjà confirmé par les enquêtes antérieures, à savoir une surmortalité rurale et masculine. Par rapport au niveau de mortalité estimé pour la période centrée sur 1980, on a enregistré un gain relatif de la mortalité infantile de 28,7% pour le milieu urbain et de 16,2% pour le milieu rural.

Si l'on considère l'évolution de la mortalité juvénile par sexe et milieu d'habitat (Figures 3-4), le gain relatif le plus important est celui des hommes ruraux (38,5%), alors que pour la mortalité infanto-juvénile, la mortalité du sexe féminin a baissé de 41,6% dans l'urbain et celle du sexe masculin de 29,8% dans le milieu rural.

En comparant les données de l'enquête et celles estimées pour la période centrée sur 1980, on observe un schéma qu'il s'agisse de la mortalité infantile, ou infanto-juvénile; (Figure 3) il indique que les baisses les plus importantes sont celles du milieu urbain, du sexe féminin en milieu urbain et du sexe masculin en milieu rural.

Le tableau 3 qui présente les niveaux de mortalité de 6 groupes de générations, montre que les résultats concordent avec ceux de l'enquête mondiale de fécondité de 1979, en ce qui concerne le niveau et la tendance de la mortalité (Figure 2).

De 62 pour mille en 1960, la mortalité néo-natale est passée à 41 pour mille en 1985, soit une baisse de presque un tiers en l'espace de 25 ans. La mortalité infantile est passée de 122 à 72 pour mille pour la même période, soit une diminution de 50 points et la mortalité infanto-juvénile est passée de 201 à 95 pour mille. La baisse observée ne peut pas être expliquée par le seul progrés des techniques médicales, d'autres facteurs ont joué un rôle très important et les différences ne peuvent pas être attribuées à la pauvreté seulement puisque la mortalité des jeunes enfants varie entre pays ayant le même revenu par tête.

L'évolution de la mortalité des jeunes enfants par milieu d'habitat (Figure 3) est favorable au milieu urbain qui bénéficie de l'essentiel des équipements éducatifs (surtout pour le sexe féminin) et sanitaires. De plus le secteur de santé privé trouve son terrain de prédilection en zone urbaine. Si l'on considère la mortalité par sexe on constate une baisse continue pour les deux sexes avec une surmortalité masculine durant les 5 premières années de la vie.

La structure de la mortalité a changé. Les décès pendant le premier mois représentent 57% en 1985 contre 51% en 1960 (Figure 5) alors que par rapport à l'ensemble des décès d'enfants de moins de 5 ans, ils

représentent 43% en 1985 contre 31% en 1960. La part des décès pendant la première année par rapport à l'ensemble des décès des enfants de moins de 5 ans passe de 61% en 1960 à 76% en 1985.

Que ce soit en milieu urbain ou en milieu rural pour le sexe masculin ou le sexe féminin, la mortalité pendant la première année constitue l'essentiel de la mortalité des enfants de moins de 5 ans (Figures 5-6-7).

III-1-Mortalité des jeunes enfants et utilisation du système de santé:

III-1-1-Milieu urbain:

Le tableau 4 donne les quotients de mortalité du milieu urbain selon les variables relatives à l'utilisation du système de santé. Ces variables ont un effet direct sur la mortalité néo-natale (Figure 8). Ainsi, on constate que cette mortalité baisse quand la mère a eu une première consultation prénatale; par ailleurs si l'on distingue le secteur privé du secteur public, on remarque que la baisse est plus importante quand la consultation a eu lieu dans le secteur public.

Une consultation prénatale a pour effet de réduire la mortalité néo-natale tandis qu'en son absence, elle est plus élevée que celle du milieu urbain.

Si on considère le lieu d'accouchement, la mortalité néo-natale est plus élevée quand l'accouchement a eu lieu à domicile, où il est pratiqué généralement par une personne non qualifiée avec tous les risques que celà comporte. L'accouchement dans un hôpital public comporte autant de risques que l'accouchement à domicile (on enregistre seulement une différence de 4 points), tandis que l'accouchement dans une clinique privée paraît plus favorable, du fait que les femmes reçoivent plus de soins et d'attention.

L'examen de la mortalité néo-natale selon la personne qui assiste à l'accouchement montre une mortalité plus faible quand l'accouchement a été pratiqué par une sage-femme ou un(e) infirmier(e). Par contre avec la Kabla (accoucheuse traditionnelle) ou autre personne sans qualifications médicales, la mortalité est plus élevée, ce qui va dans le sens de la mortalité observée pour les accouchements à domicile. La mortalité des enfants dont les mères ont été assistées à l'accouchement par un médecin paraît anormale mais il se peut qu'il s'agisse de cas de grossesses à risque nécessitant l'intervention du médecin.

Quant à la distance pour visiter le dispensaire elle ne paraît pas avoir d'effet sur la mortalité des enfants vu la fourchette de temps enregistrée lors de l'enquête.

En conclusion, la mortalité continue à baisser en milieu urbain du fait de la concentration des infrastructures sanitaires et éducatives et aussi du fait que le milieu urbain est propice à la diffusion et à la généralisation des soins et de l'hygiène. La consultation prénatale semble être la caractéristique qui a le plus d'effet sur la mortalité néo-natale ainsi que l'assistance à l'accouchement quand il s'agit de personnel qualifié (sage-femme ou infirmière).

III-1-2-Milieu rural:

Le tableau 5 donne les quotients de mortalité des jeunes enfants en milieu rural selon les variables relatives au système de santé. Il apparaît de façon claire que l'utilisation des services de santé pendant la grossesse est faible puisqu'on a enregistré seulement 552 naissances ayant bénéficié d'une consultation prénatale, contre 3884 n'ayant reçu aucune consultation.

La faiblesse des effectifs pour certaines caractéristiques ne facilite pas l'analyse de la mortalité différentielle en milieu rural. La variable temps pour aller visiter le dispensaire, censée être fortement en corrélation avec le niveau de la mortalité néo-natale n'a pas d'effet (Figure 8).

En conclusion, l'examen des effectifs d'enfants dont les mères ont eu soit une consultation prénatale soit un accouchement assisté par un personnel médical qualifié montre à quel point le milieu rural marocain souffre du manque de services et d'information sanitaires. La majorité des femmes ont accouché avec l'aide d'une Kabla ou d'une autre personne, c'est-à-dire à domicile, et n'ont pas eu de consultation prénatale. Le temps pour aller au dispensaire qui peut dépasser les 3 heures en moyenne montre à quel point l'implantation des services de santé est mal adaptée dans ce milieu.

III-2-Mortalité des jeunes enfants et milieu matériel:

III-2-1-Urbain:

Dans le tableau 6 relatif à la mortalité des jeunes enfants en milieu urbain selon les caractéristiques du milieu matériel, on s'interessera surtout à la mortalité infantile et infanto-juvénile.

L'eau potable à domicile a un effet favorable sur la mortalité des jeunes enfants: dans les ménages ayant l'eau potable, la mortalité infantile et la mortalité juvénile sont de 10 points pour mille plus baisses qu'au niveau de l'ensemble de l'urbain.

Même si la mortalité par rapport au temps pour aller chercher l'eau est supérieure à celle de l'ensemble du milieu, elle est néanmoins hiérarchisée, puisque la mortalité augmente avec la distance: il y a l'effet de la quantité de l'eau et le temps pour aller chercher l'eau pris sur celui consacré aux soins des enfants et à l'entretien de la maison.

L'utilisation des toilettes étant presque généralisées en milieu urbain, seule la modalité non existence de toilettes est intéressante et celle-ci est associée à une mortalité plus élevée que celle de l'ensemble de l'urbain surtout pour les enfants de plus d'un an.

L'équipement semble jouer un rôle au niveau de la première année de vie des enfants, ainsi que le mode d'habitat (Figure 8).

En conclusion, les performances enregistrées en matière de mortalité s'expliquent par le fait que les zones urbaines sont mieux desservies en eau potable, assainissement et en électricité. En outre, le niveau de vie y est plus élevé qu'en zone rurale du fait de la présence d'une population de salariés. La qualité d'eau, l'équipement et le genre d'habitat qui ne sont en fait que des manifestations du niveau de vie du ménage ont un effet sur la mortalité infantile et infanto-juvénile.

III-2-2-Rural:

Le tableau 7 présente les résultats de la mortalité des jeunes enfants en milieu rural selon les caractéristiques du milieu matériel.

Si l'on examine la mortalité selon la source de l'eau potable, on constate de grandes différences entre les deux modalités d'eau potable dominantes en milieu rural, 'puits à l'extérieur' et 'source, cours d'eau, marigot ou lac.' La mortalité en l'absence de puits est multipliée par 1,5.

Le temps pour aller chercher l'eau ne semble jouer un rôle qu'au niveau de la mortalité juvénile (Figure 9).

En conclusion, l'équipement qui laisse à désirer en milieu rural, paraît jouer un rôle au niveau de la mortalité des jeunes enfants surtout après un an, mais les différences ne sont pas très importantes. Par contre, le genre d'habitat semble avoir un effet important sur le niveau de la mortalité à tous les âges certainement parce que la mère et l'enfant y vivent.

IV-Analyse multivariée:

Dans ce chapitre il s'agit d'une analyse multivariée. Le modèle porte sur les taux de mortalité infantile. Il s'agit en fait de relier le logarithme du rapport (D/E) où D représente les décès et E les enfants exposés au risque de décéder à cause des caractéristiques du milieu matériel ou médico-sanitaires.

Le modèle s'écrit de la manière suivante:

$$\ln(D/E) = Ao + B1.X1 + B2.X2 + B3.X3 + ...$$
ou encore $\ln(D) = \ln(E) + Ao + B1.X1 + B2.X2 + B3.X3 + ...$

On fait l'hypothèse que les décès suivent une loi de Poisson et il est intéressant de voir l'effet de certaines variables, prises séparément ou ensemble, et ceci pour des intervalles d'âges.

Dans une première phase on va générer un modèle avec tout l'ensemble des variables retenues pour cette analyse et ce pour chaque milieu. Ensuite on procédera à l'élimination des variables jugées sans effet suffisant sur la mortalité. Enfin, le modèle ne retiendra que les variables explicatives de la mortalité.

La variable âge est prise comme variable indépendante et les intervalles d'âges retenus pour l'analyse correspondent aux périodes: néo-natale, début de l'alimentation solide qui commence à 5 mois et demi au Maroc et la période de sevrage qui se situe en moyenne à 14 mois (Singh et Ferry, 1984). Ces intervalles sont:

-Moins de 1 mois,
-1 à 5 mois,
-6 à 17 mois,
-18 mois et plus.

L'avantage de ces groupes d'âges est qu'ils permettent de réduire en partie les mauvaises classifications dues aux erreurs de déclaration d'âge.

Les variables retenues pour l'analyse en milieu urbain sont:

-L'éducation de la femme, l'âge de l'enfant, l'eau utilisée, le mode d'éclairage, l'existence de toilettes, l'équipement, le genre d'habitat et le temps pour aller au dispensaire.

En milieu rural, les variables retenues sont:

-L'éducation du mari, l'âge de l'enfant, la source d'eau utilisée, l'existence de toilettes, le mode d'éclairage, l'équipement, le genre d'habitat et le temps pour aller au dispensaire.

Les valeurs de Chi-carre des modèles de régression ne sont significatives que pour l'eau potable pour le milieu urbain et le genre d'habitat pour le milieu rural (tableau 8).

L'accès à l'eau potable en milieu urbain est un facteur déterminant pour expliquer la mortalité des jeunes enfants quand il est considéré isolement, mais il ne l'est plus quand il est considéré conjointement avec d'autres facteurs.

Le tableau 10 montre les risques par âge selon les modalités avec eau courante ou sans eau courante. On remarque que lorsque l'eau courante est disponible le risque va en diminuant avec l'âge, alors que pour les mêmes âges les risques en l'absence d'eau courante sont plus grands. Il en est de même pour les taux par âge.

Le modèle d'interactions entre l'eau potable et l'éducation de la femme, même s'il n'est pas très significatif, montre que l'effet de l'eau est plus grand chez les enfants de femmes non éduquées, ce qui signifie que les femmes éduquées peuvent protéger leur enfants même quand la qualité de l'eau n'est pas bonne.

Le fait que l'eau soit un facteur déterminant en milieu urbain peut s'expliquer par le fait que les habitants qui sont mal approvisionnés en eau potable sont généralement des nouveaux migrants qui habitent des bidonvilles et des quartiers spontanés, où les logements se caractérisent par leur manque d'équipement et les habitudes d'hygiène font défaut.

Le tableau 11 relatif aux risques par âge pour la variable habitat en milieu rural, montre que si la qualité de l'habitat baisse, le risque augmente et ceci pour tous les groupes d'âges.

En milieu rural, l'examen des interactions entre le genre d'habitat et la source d'eau potable ne permet de tirer aucune conclusion vu la difficulté de voir l'effet individuel de chacune de ces deux variables, mais l'effet existe quand l'habitat est précaire.

V-Conclusion:

L'examen de la mortalité des jeunes enfants par milieu d'habitat fait ressortir qu'en milieu urbain le déclin de la mortalité infantile est facilité par l'accès aux services de santé et par l'amélioration du niveau de vie, reflétée ici par quelques caractéristiques du milieu matériel. Le milieu rural se caractérise par le faible effectif de mères qui ont bénéficié de soins pendant leur grossesse et par l'implantation mal adaptée des services de santé. Ces facteurs rajoutés aux faibles niveaux de vie et de scolarisation des mères expliquent les différences existant entre les deux milieux.

L'analyse de régression a montré que seuls l'eau en urbain et l'habitat en rural sont les facteurs déterminants de la mortalité des jeunes enfants. L'eau est un vecteur de maladies et les tentatives pour distribuer du savon et les récipients d'eau, ainsi que quelques directives relatives à l'hygiène corporelle se sont avérées très positives en milieu rural. L'habitat reflète le niveau de vie et le nombre de maisons en maçonnerie est relativement très faible.

Bibliographie:

Al-Kabir, A. (1984), "Effects of community factors on infant and child mortality in rural Bangladesh." Scientific Reports, Nº 56.

Briscoe, J., R. G. Feachen et M. Mujibur Rahman. (1987). "Evaluation de l'effet sur la santé." Approvisionnement en eau, assainissement et hygiène.

Direction de la Statistique (1986)--CERED: "Analyses et tendances démographiques au Maroc- Niveaux récents de la mortalité au Maroc"--Rabat.

Goldman, N., A. J. Coale et M. Weinstein. (1979). "The quality of data in Nepal Fertility Survey." Scientific Reports, Number 6.

Healy, M. J. R, (1988), GLIM: An Introduction, Oxford Sciences publications.

Ministère de la Santé Publique (1984): "Enquête nationale sur la fécondité et la planification familiale au Maroc--1979/1980," Population et Santé--Résultats de l'Enquête Ménage"--Rabat, Vol. II.

Mosley, W. H.(1985), "Les soins de santé primaires peuvent-ils réduire la mortalité infantile?: Bilan critique de quelques programmes africains et asiatiques. In La Lutte Contre la Mort-Travaux et Documents, Cahier nº108--I.N.E.D.

Palloni, A. (1981), "Mortality patterns in Latin America," Population and Development Review, Vol 7. Nº4, pp 623-649.

Rao, S., A. P. Desai (1985), "Differences in infant Mortality and their implications for policy, Janasamkhya, Vol. III, Number 2.

Singh, S., B. Ferry (1984), "Biological and traditional factors that influence fertility: Results from WFS surveys," WFS, Comparative Studies nº4.

Smith, D. P. (1980), Life Table Analysis, World Fertility Survey, London.

Somoza, J. L. (1980), "Illustrative analysis: Infant and child mortality in Colombia." Scientific Reports, Nº 10.

Trussell, J. and C. Hammerslough (1983), "A hazard model analysis of the covariates of infant and child mortality in Sri Lanka," Demography 20(1):1-26.

Tableau 1 Evolution de la mortalité des enfants au Maroc

	Périodes				
Indicateurs	**1955-59**	**1960-64**	**1965-69**	**1970-74**	**1975-79**
1qo	130	119	104	100	91
4q1	112	98	85	69	52
5qo	227	206	180	162	138

Source: CERED - Analyses et tendances, p. 34, Direction de la Statistique, Ministère du Plan

Tableau 2 Mortalité selon le milieu et le sexe (ENFPF-1987)

	Quotient de mortalité			
	Néo-natale	**1qo**	**1q4**	**5qo**
Milieu:				
Urbain	32	52	5	57
Rural	45	83	38	118
Ensemble	41	72	27	97
Urbain:				
Masculin	34	57	5	62
Féminin	29	47	5	52
Rural:				
Masculin	47	84	37	118
Féminin	43	82	40	118

Tableau 3 Evolution de la mortalité de jeunes enfants par groupes de générations selon le milieu et le sexe

	Néo-natale	1qo	5qo
Ensemble			
1983-1987	41	72	95
1978-1982	49	87	124
1973-1977	50	106	157
1968-1972	45	96	158
1963-1977	56	116	195
1958-1962	62	122	201
Urbain			
1983-1987	31	52	57
1978-1982	45	72	87
1973-1977	39	90	120
1968-1972	36	83	126
1963-1977	50	104	150
1958-1962	50	110	182
Rural			
1983-1987	46	83	115
1978-1982	51	97	146
1973-1977	56	115	180
1968-1972	51	108	187
1963-1977	62	126	232
1958-1962	74	138	235
Masculin			
1983-1987	44	75	97
1978-1982	49	88	128
1973-1977	56	118	163
1968-1972	51	108	169
1963-1967	66	121	191
1958-1962	60	125	216
Féminin			
1983-1987	38	69	92
1978-1982	49	88	123
1973-1977	43	93	152
1968-1972	38	87	154
1963-1967	44	111	199
1958-1962	64	124	201

Tableau 4 Mortalité urbaine selon les caractéristiques médico-sanitaires - Milieu urbain

	Quotient de mortalité				
	Néo-natale	1qo	4qo	5qo	Effectifs
Urbain	32	52	5	57	2317
Consultation prénatale					
Oui	24	36	3	39	1114
Non	34	61	6	67	1184
Première consultation					
Public	21	42	3	45	574
Privé	28	30	3	33	540
Lieu d'accouchement					
Public	28	50	3	54	888
Privé	20	24	6	30	260
A domicile	32	54	5	58	1150
Assistance à l'accouchement					
Médecin	44	52	5	57	297*
Sage femmme	21	40	-	40	626
Infirmier(e)	22	40	8	48	364*
Kabla	30	53	5	58	831
Autre	46	76	8	83	178*
Temps pour visiter le dispensaire (aller et retour)					
Moins de 10 minutes	48	63	7	69	424*
de 10 à 19 minutes	28	44	7	71	975
Plus de 20 minutes	28	60	3	62	610

* Effectifs moins de 500

Tableau 5 Mortalité rurale selon les caractéristiques médico-sanitaires - Milieu rural

	Quotient de mortalité				
	Néo-natale	**1qo**	**4qo**	**5qo**	**Effectifs**
Rural	45	83	38	118	4471
Consultation prénatale					
Oui	49	72	21	92	552
Non	43	81	38	116	3884
Première consultation					
Public	32	55	26	80	287*
Privé	65	87	15	101	263
Lieu d'accouchement					
Public	68	83	13	95	357*
Privé	44	92	-	92	45*
A domicile	42	79	39	115	4032
Assistance à l'accouchement					
Medecin	74	107	16	121	95*
Sage femmme	58	72	-	72	140*
Infirmier(e)	66	75	25	98	217*
Kabla	39	76	38	111	3091
Autre	50	90	40	126	883
Temps pour visister le dispensaire (aller et retour)					
Moins de 2 heures	50	87	47	130	1721
de 2 à 4 heures	36	79	31	108	1559
Plus de 4 heures	44	69	43	109	621

* Effectifs moins de 500

Tableau 6 Mortalité des jeunes enfants et caractéristiques de conditions matérielles en milieu urbain

	Quotient de mortalité				
	Néo-natale	1qo	4qo	5qo	Effectifs
Urbain	32	52	5	57	2317
Eau potable					
Eau courante à domicile	28	42	6	47	1541
Puit, Citerne, Eau de pluie	18	57	-	57	169*
Fontaine	33	71	6	77	451*
Temps pour aller chercher de l'eau					
Moins de 30 minutes	23	56	4	60	350*
30 à 89 minutes	34	77	9	85	176*
Plus de 90 minutes	139	186	-	186	43*
Mode d'éclairage					
Réseau éléctrique	31	48	3	51	1737
Lampe à pétrole, à gaz ou à huile	17	53	12	64	121*
Existence de toilettes					
Oui	31	52	4	56	2134
Non	40	58	16	74	177*
Equipement					
Bon	34	40	5	44	928
Moyen	36	53	9	61	649
Faible	28	68	-	68	537
Aucun	20	66	7	73	203*
Genre d'habitat					
Maçonnerie	33	44	6	50	1117
Pierre	34	60	5	65	822
Autre	21	58	4	61	378*

* Effectifs moins de 500

Tableau 7 Mortalité des jeunes enfants et caractéristiques de conditions matérielles en milieu rural

	Quotient de mortalité				
	Néo-natale	**1qo**	**4qo**	**5qo**	**Effectifs**
Rural	45	33	38	118	4417
Eau potable					
Eau courante à domicile	34	3	39	105	477*
Puit à l'extérieur	42	69	31	98	1722
Source, Cours, d'eau, Marigot ou Lac	57	105	47	147	1597
Temps pour aller chercher de l'eau					
Moins de 30 minutes	43	89	36	122	1815
30 à 89 minutes	49	85	42	124	1457
Plus de 90 minutes	47	68	41	106	537
Mode d'éclairage					
Réseau éléctrique, Groupe éléctrogène, Batterie	42	90	68	152	530
Lampe à huile, à gaz ou à pétrole, Bougie, Autre	45	82	34	113	3491
Existence de toilettes					
Oui	40	72	310	101	1160
Non	47	86	41	124	3299
Equipement					
Bon	16	60	24	83	125*
Moyen	47	81	35	113	686
Faible	28	68	-	68	537
Aucun	20	66	7	73	203*
Genre d'habitat					
Maçonnerie	33	44	6	50	1117
Pierre	34	60	5	65	822
Autre	21	58	4	61	378*

* Effectif moins de 500

Tableau 8 Valeurs de Chi-carré pour les modèles d'ajustement en milieu urbain

URBAIN	Chi-carré	d.l.
Age	246,48	476
Age + Eau utilisée	237,10	475
Age + Toilettes	244,15	475
Age + habitat	243,27	474
Age + Habitat + Equipemnt	240,58	472
Age + Eau utilisée + Education de la mère	235,89	474
Age + Toilettes + Education de la mère	241,91	474
Age + Toilettes + Eau utilisée	236,98	474
Age + Eau utilisée + Temps pour visiter dispensaire	236,06	474
Age + Toilettes + Eau utilisée + Eclairage	236,98	473
Age + Habitat + Equipement + Toilettes	240,54	471
Age + Toilettes + Education de la mère + Habitat	240,96	472
Age + Temps pour visiter dispensaire + Age + Temps pour visiter dispensaire	216,00	464
Age + Eau utilisée + Temps pour visiter dispensaire + Equipement	235,45	472
Age + Toilettes + Eau utilisée + Eclairage + Temps pour visiter dispensaire	235,82	472
Age + Toilettes + Eclairage + Education de la mère + Temps pour visiter dispensaire	239,72	472
Age + Toilettes + habitat + Education de la mère + Temps pour visiter dispensaire	238,97	471
Age + Eau utilisée + Temps pour visiter dispensaire + Equipement + Education de la mère	234,75	471
Age + Eau utilisée + temps pour visiter dispensaire + Equipement + Education de la mère + Eclairage	234,70	470
Age + Eau utilisée + Temps pour visiter dispensaire + Equipement + Education de la mère + Eclairage + Habitat	234,08	468
Age + Education de la mère + Eau utilisée + Toilettes + Eclairage + Equipement + Habitat + Temps pour visiter dispensaire	233,70	467
Age + Eau utilisée + Age + Eau utilisée	225,07	472
Age + Education de la mère + Age + Education de la mère	236,98	472
Age + Eclairage + Age + Eclairage	244,26	472
Age + Habitat + Age + Habitat	226,64	468

Tableau 9 Valeurs de Chi-carré pour les modèles d'ajustement - milieu rural

RURAL	Chi-carré	d.l.
Age	563,70	844
Age + Habitat	546,87	842
Age + Equipement	558,02	842
Age + Temps pour visiter dispensaire	562,38	843
Age + Eau utilisée	561,19	842
Age + Eau utilisée + Equipement	556,74	840
Age + Habitat + Temps pour visiter dispensaire	545,65	841
Age + Eau utilisée + Eclairage	556,69	841
Age + Temps pour visiter dispensaire + Toilettes	559,55	842
Age + Habitat + Eau utilisée	545,03	840
Age + Eau utilisée + Eclairage + Equipement	546,59	839
Age + Eau utilisée + Temps pour visiter dispensaire + Education du mari	560,88	842
Age + Habitat + Temps pour visiter dispensaire + Equipement	542,51	839
Age + Eau utilisée + Habitat + Temps pour visiter dispensaire	543,41	839
Age + Habitat + Temps pour visiter dispensaire + Equipement + Eau utilisée	540,87	837
Age + Habitat + Eau utilisée + Equipement + Eclairage	534,67	837
Age + Habitat + Temps pour visiter dispensaire + Equipement + Eau utilisée + Education du mari	540,49	836
Age + Habitat + Temps pour visiter dispensaire + Equipement + Eau utilisée + Education du mari + Eclairage	533,57	835
Age + Habitat + Temps pour visiter dispensaire + Equipement + Eau utilisée + Toilettes + Eclairage + Education du mari	533,26	834

Tableau 10 Modèle pour l'eau courante en milieu urbain

Groupes d'âges	Avec eau courante	Sans eau courante
Risques		
<1 mois	1	1.811
1-5 mois	0.092	0.167
6-17 mois	0.021	0.039
>18 mois	0.004	0.008
Taux (par année d'exposition)		
<1 mois	0.300	0.544
1-5 mois	0.028	0.050
6-17 mois	0.006	0.012
>18 mois	0.001	0.002

Tableau 11 Modèle pour l'eau courante en milieu rural

Groupes d'âges	Maçonnerie	Pierre	Autre
Risques			
<1 mois	1	1.258	1.890
1-5 mois	0.100	0.126	0.189
6-17 mois	0.061	0.077	0.116
>18 mois	0.015	0.019	0.028
Taux (par année d'exposition)			
<1 mois	0.329	0.415	0.622
1-5 mois	0.033	0.041	0.062
6-17 mois	0.020	0.025	0.038
>18 mois	0.005	0.006	0.009

FIGURE 1

EVOLUTION DES QUOTIENTS DE MORTALITE DES ENFANTS DE 1962 A 1984

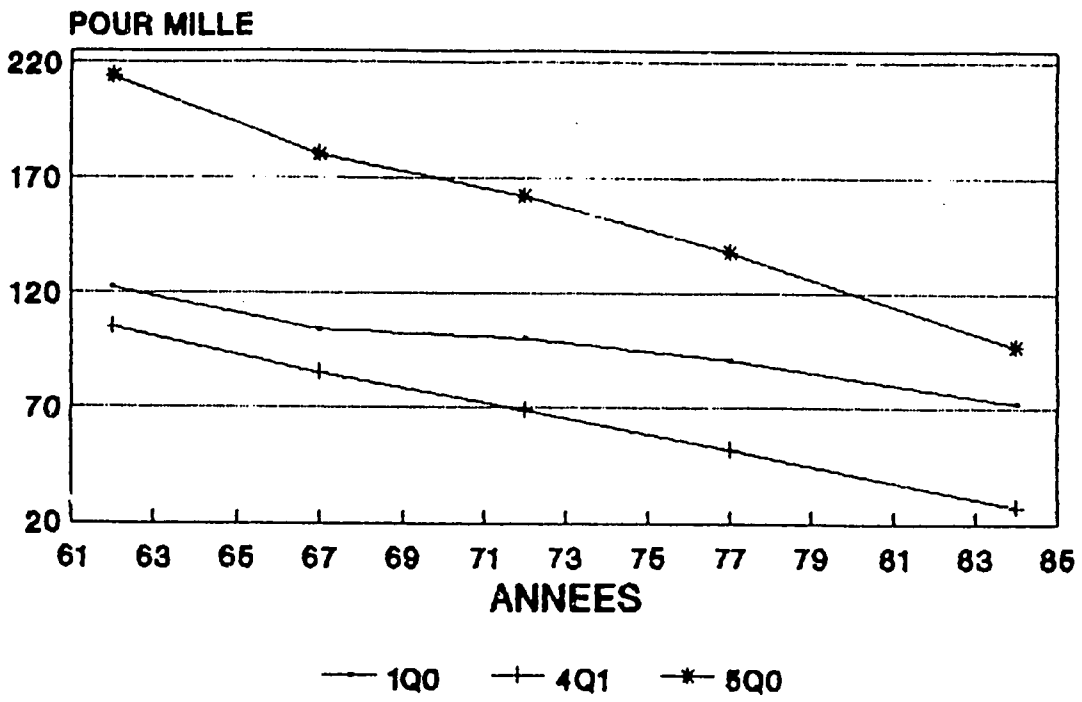


FIGURE 2

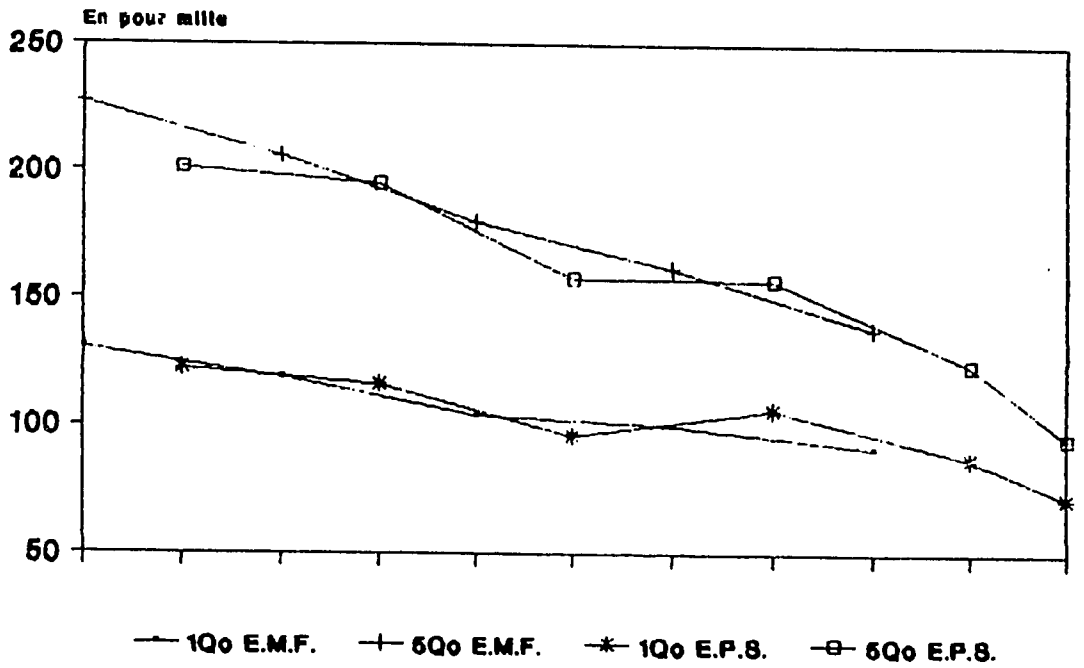


FIGURE 3

EVOLUTION DE LA MORTALITE DES JEUNES ENFANTS SELON LE MILIEU (E.N.P.S 87)

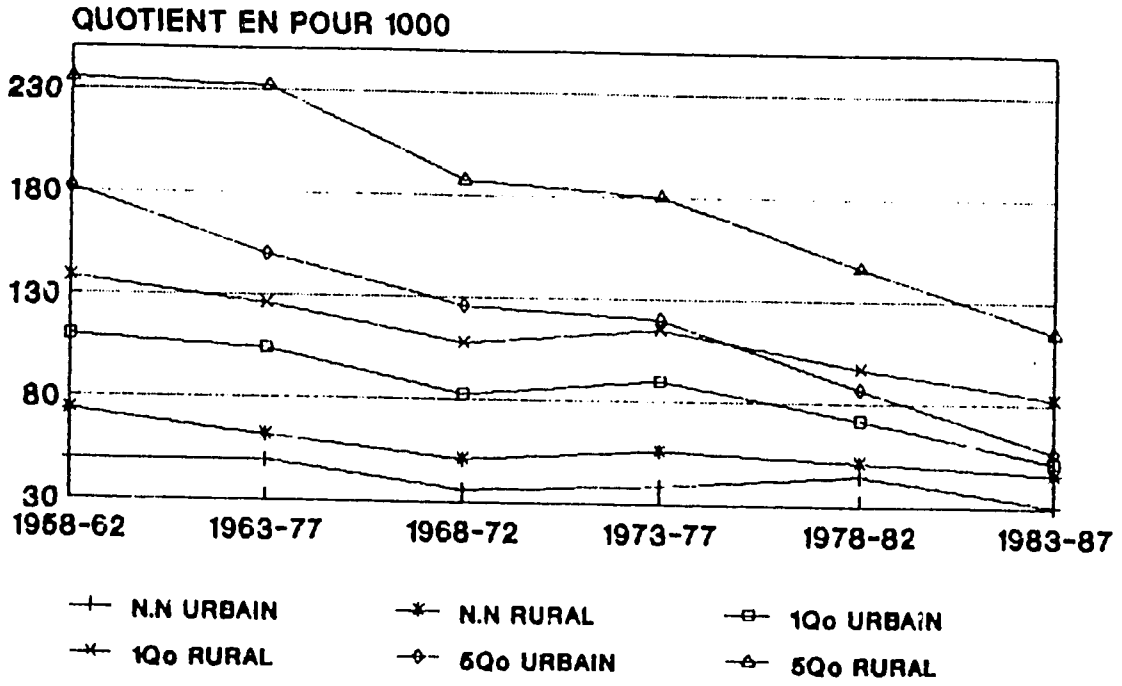


FIGURE 4

EVOLUTION DE LA MORTALITE DES JEUNES ENFANTS SELON LE SEXE (E.N.P.S 87)

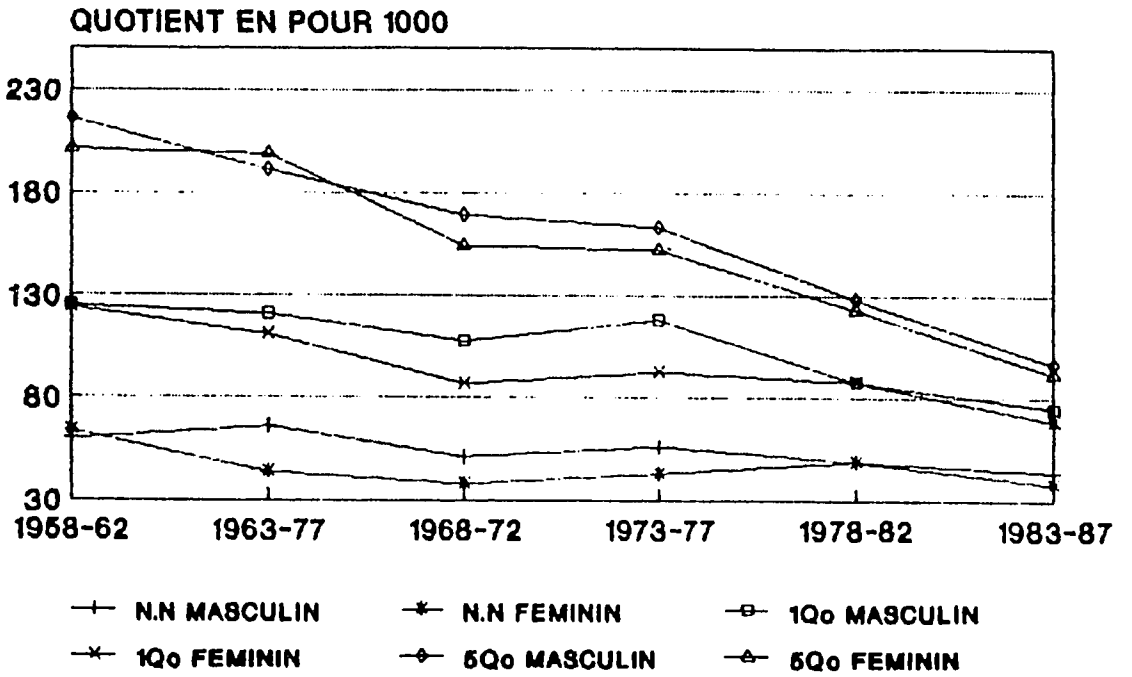


FIGURE 5

STRUCTURE DE LA MORTALITE DES ENFANTS. ENSEMBLE.

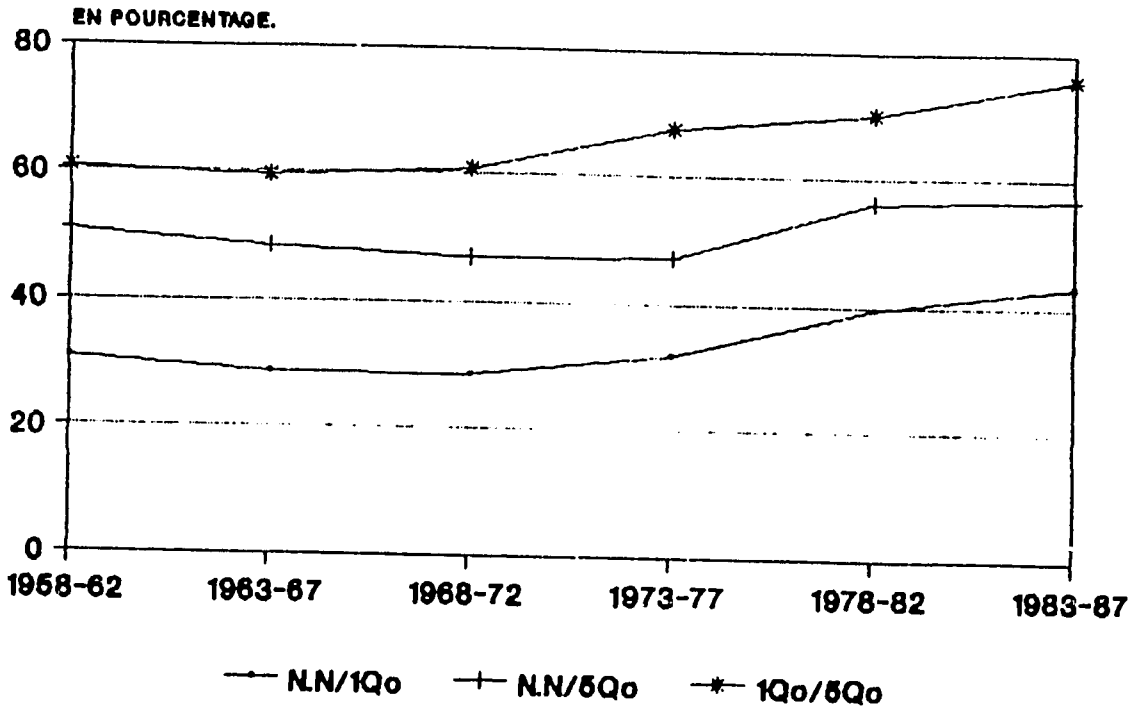


FIGURE 6

STRUCTURE DE LA MORTALITE DES ENFANTS. URBAIN.

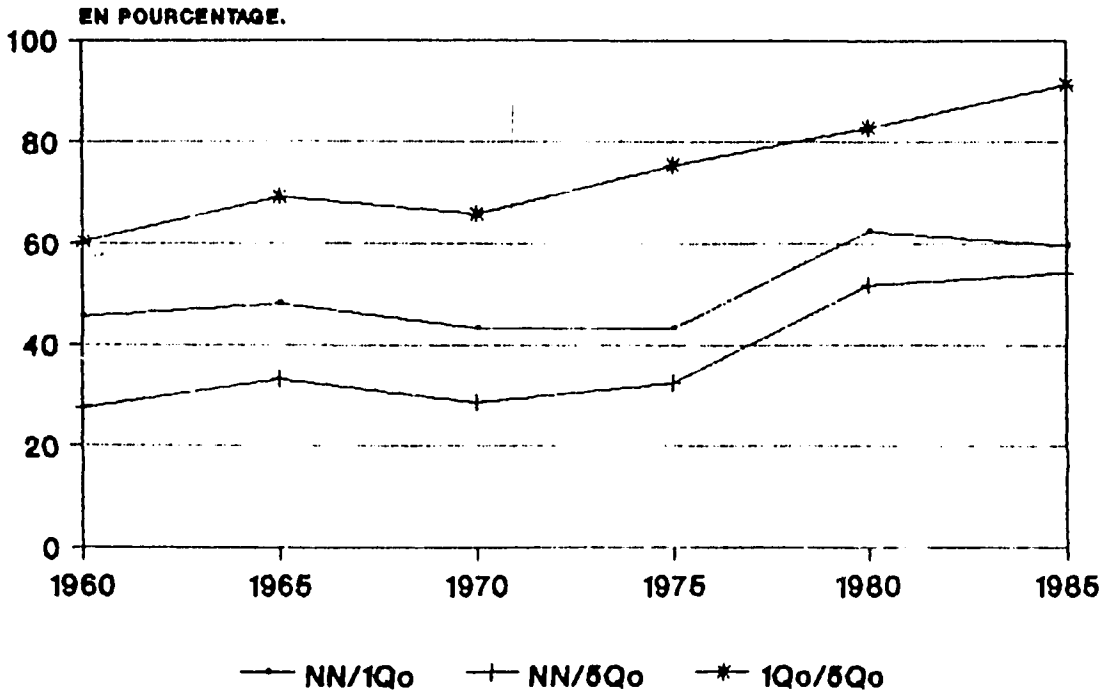


FIGURE 7

STRUCTURE DE LA MORTALITE DES ENFANTS. RURAL.

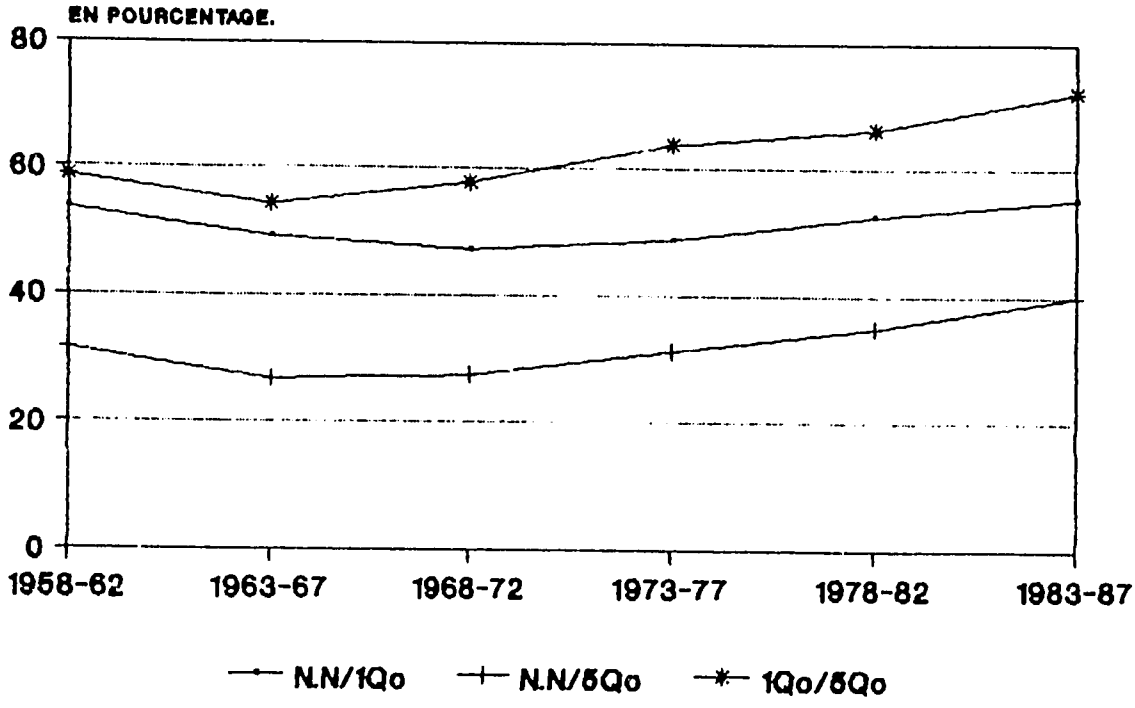


FIGURE 8

MORTALITE NEO-NATALE ET USAGE DU SYSTEM DE SANTE.

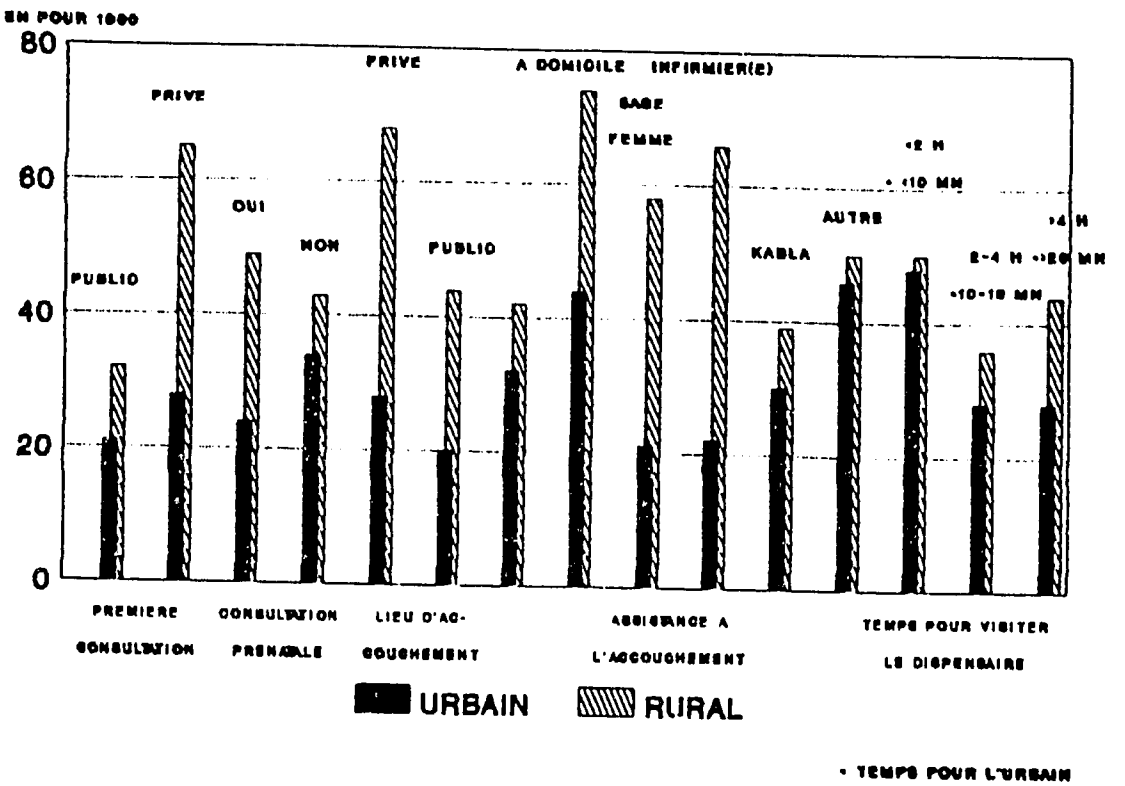
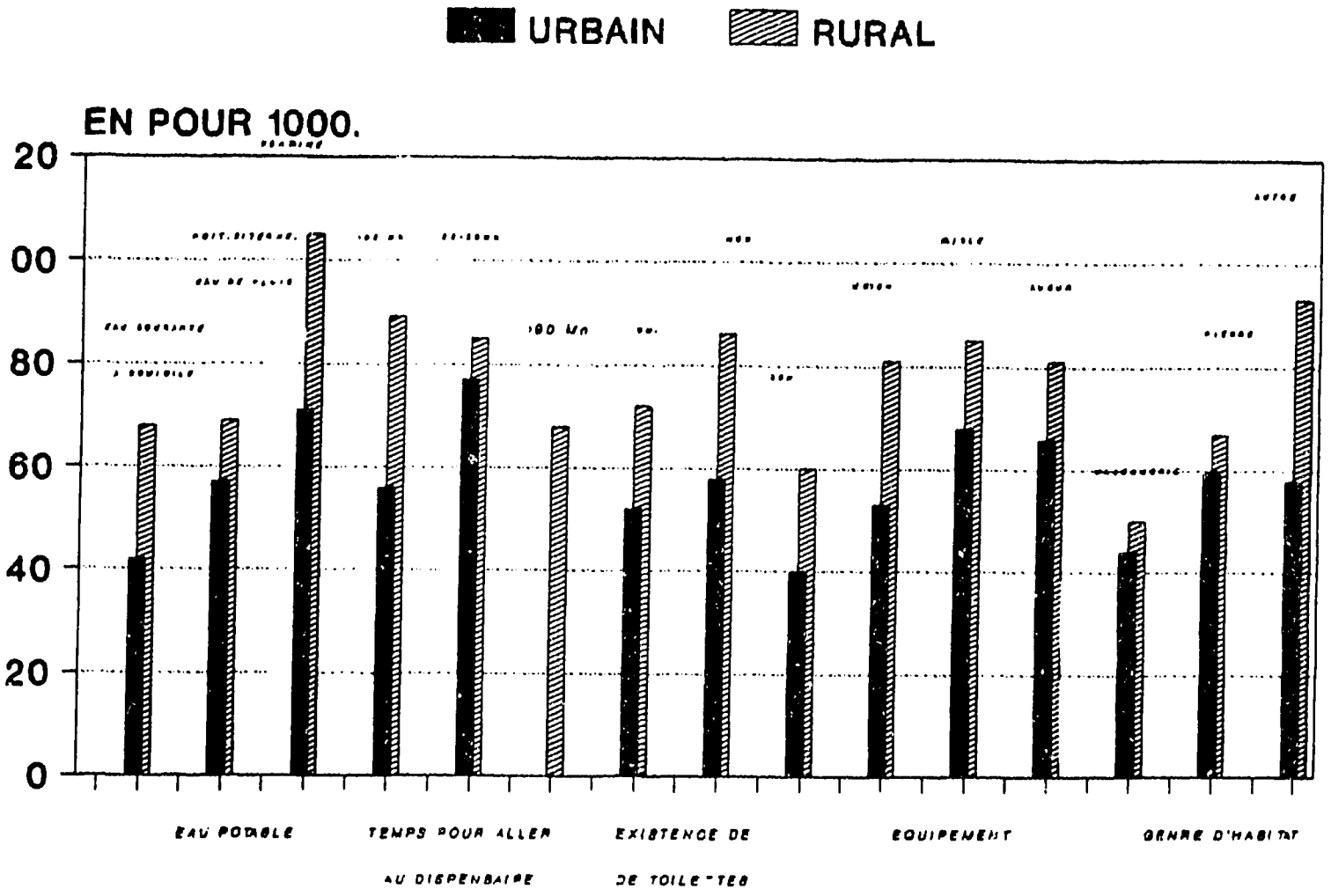


FIGURE 9

MORTALITE INFANTILE SELON LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU MATERIEL.



WORKSHOP STAFF AND PARTICIPANTS

Director:	Allan Hill	
Associate Director	Pauline Airey	
Study Directors:	Oona Campbell	Wendy Graham
	Pat David	Ian Timaeus
	David Dunn	Linda Werner
Professional	John Blacker	Benôit Ferry
	Nadia Bouzidi	Véronique Filippi
	Pierre Cantrelle	Richard Hayes
	Sandy Cairncross	John Osborn
	John Cleland	Judith Rattenbury
	Ian Diamond	Erica Wheeler
	Greg Fegan	
Participants:	Vincent Ndikumasabo	(Burundi)
	Al-Hassan Conteh	(Liberia)
	Baba Traoré	(Mali)
	Mamadou Traoré	(Mali)
	Abdeltif Chaouai	(Morocco)
	M'hammed Al-Jem	(Morocco)
	Christy Adekunle	(Nigeria)
	Eric Udjo	(Nigeria)
	El-Hadji Malick Diamé	(Senegal)
	Salif Ndiaye	(Senegal)
Research and Computing Assistants	Muhammed Afzal	Jackson Mukiza-Gapere
	Alejandro Aquirre	Muhammed Neguib
	Samar Aoun	Patricia Onyemunwa
	Evasius Bauni	Nimal Ratnayake
	Alfredo Fort	Mary Yamuah
	Joseph Kamara	Fatu Yumkella
Administration and Secretarial:	Kirsty Barr	
	Evelyn Dodd	
	Anne Redhead	

Demographic and Health Surveys Further Analysis Series

1. "Health and Population Studies Based on the 1987 Thailand Demographic and Health Survey"
   Institute of Population Studies, Chulalongkorn University
   December 1989

2. "Population Studies in Sri Lanka and Indonesia Based on the 1987 Sri Lanka Demographic and Health Survey and the 1987 National Indonesia Contraceptive Prevalence Survey"
   March 1990

   "Traditional Contraceptive Use in Sri Lanka: A Cross Survey Analysis"
   Soma Silva, Victor de Silva, and A.T.P.L. Abeykoon, The Family Planning Association of Sri Lanka

   "Fertility Transition in Indonesia: Trends in Proximate Determinants of Fertility"
   Sri Moertiningsih Adioetomo, Ayke S. Kitting, and Salman Taufik, Demographic Institute, Faculty of Economics, University of Indonesia

   "Correlates of Method Choice in Indonesia"
   John W. Molyneaux, Charles Lerman, E. Srihartati P. Pandi, and Soni Trisno Wibisono, Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional

3. "Breastfeeding and Diarrhea in Brazilian Children"
   Fernando C. Barros and Cesar G. Victora,
   Department of Social Medicine, Universidade Federal de Pelotas
   March 1990

4. "Selection, Change, and Discontinuation of Contraceptive Methods in Trinidad and Tobago"
   Norma Abdulah, Institute of Social and Economic Research, the University of the West Indies
   March 1990

5. "Family Formation Patterns and Child Mortality in Mexico"
   José Luis Bobadilla, Loraine Schlaepfer, and Javier Alagón,
   Centro de Investigaciones en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud Pública
   March 1990

6. "An Analysis of Reproductive Behavior in Brazil"
   Nelson do Valle Silva, Maria Helena F. T. Henriques, and Amaury de Souza,
   Instituto de Estudos Econômicos, Sociais e Políticos de São Paulo
   April 1990

7. "Social Sectors and Reproduction in Mexico"
   Mario Bronfman, Brígida García, Fátima Juárez, Orlandina de Oliveira, and Julieta Quilodrán,
   El Colegio de México
   April 1990

8. "Determinantes, Niveles y Tendencias de la Fecundidad en la República Dominicana"
   Pablo Tactuk, Maritza Molina A., Senaida Jansen, Zenón Ceballos y Marina Taveras
   Instituto de Estudios de Población y Desarrollo, Asociación Pro-Bienestar de la Familia
   April 1990

9. "Edad de la Mujer al Primer Matrimonio y al Nacimiento del Primer Hijo"
   Jorge Arias de Blois, Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle
   April 1990