

Université de Montréal

**Les déterminants socio-démographiques et  
contextuels de la mortalité des enfants au Niger**

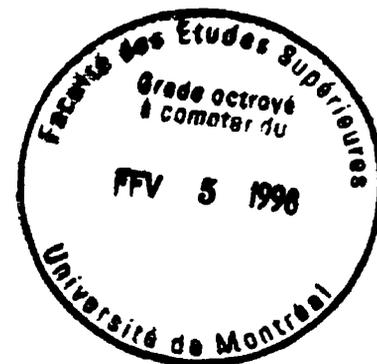
Par

Younoussi Zourkaléini  
Département de Démographie  
Faculté des Arts et des Sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de  
Philosophiæ Doctor (Ph.D.)  
en Démographie

Septembre 1997

© Younoussi Zourkaléini, 1997





National Library  
of Canada

Acquisitions and  
Bibliographic Services

395 Wellington Street  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

Bibliothèque nationale  
du Canada

Acquisitions et  
services bibliographiques

395, rue Wellington  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

*Your file Votre référence*

*Our file Notre référence*

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-33104-0

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée:

**Les déterminants socio-démographiques et  
contextuels de la mortalité des enfants au Niger**

Présentée par:

Younoussi Zourkaléini

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes:

KUATE DEFO Barthélémy:.....Président-rapporteur  
LEGRAND Thomas:.....Directeur de recherche  
BOURBEAU Robert:.....Codirecteur de recherche  
MARCOUX Richard:.....Membre du jury  
BROCKERHOFF Martin:.....Examineur externe  
SIMARD Marcel.....Représentant du Doyen

Thèse acceptée le: 19 décembre 1997

## REMERCIEMENTS

Je remercie particulièrement Thomas K. LeGrand et Robert Bourbeau pour le support exceptionnel qu'ils m'ont fourni tout au long de ce travail. Je suis obligé à leur égard pour leurs précieux conseils, leurs lectures attentives de mes écrits, leurs critiques constructives et leurs encouragements constants. C'est avec grande disponibilité qu'ils ont assumé la direction de cette thèse.

Je voudrais remercier mes parents, mon épouse et mes enfants qui ont su supporter tant de privations et de contraintes occasionnées par la réalisation de cet travail.

C'est l'occasion pour moi d'exprimer ma profonde gratitude au programme de bourse de la francophonie et à travers elle l'Etat Canadien qui a assuré le financement de cette thèse. Je ne peux m'empêcher de remercier M<sup>me</sup> Yveline Côté et M. Ugo-Mercier Gouin auprès desquels j'ai toujours eu un accueil chaleureux.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à l'Université de Montréal, en particulier le Département de Démographie, pour m'avoir donné un excellent cadre de travail.

Mes remerciements s'adressent enfin à la Direction de la Statistique et des Comptes Nationaux pour avoir mis à ma disposition les données de l'Enquête Démographique et de Santé du Niger.

## SOMMAIRE

Dans cette étude nous avons tenté d'étudier les déterminants socio-démographiques et contextuels de la mortalité des enfants de moins de cinq ans, dans le but de comprendre pourquoi le niveau de mortalité reste encore très élevé au Niger.

Pour pouvoir identifier la chaîne complète des facteurs qui influencent cette mortalité, nous avons utilisé une approche multi-niveaux (trois niveaux: enfants, ménage, communauté) à partir des données de l'Enquête Démographique et de Santé, réalisée dans ce pays en 1992.

Cette approche à trois niveaux permet de faire face à la dépendance entre les probabilités de décéder des enfants d'un même ménage, village ou quartier. Elle permet également de mesurer les variations aléatoires entre les ménages ou entre les communautés liées aux différences de mortalité des enfants qui les composent. Elle répond donc aux limites des techniques classiques d'analyse qui s'appuient toujours sur l'indépendance entre les observations sans estimer les variations aléatoires liées aux différences entre les groupes.

Cette étude montre une concentration des décès à l'intérieur de certains ménages (58% des ménages enquêtés regroupent la totalité des décès d'enfants de moins de cinq au cours de la période 1976-1992). En outre, les variations aléatoires, entre les ménages et les communautés (villages ou quartiers), des niveaux de la mortalité des enfants (122, 222 et 318 décès pour mille naissances vivantes respectivement pour la période infantile, juvénile, infanto-juvénile) ne s'expliquent pas totalement par les variables explicatives incluses dans les modèles. Les contextes familial et communautaire sont donc apparus comme de puissants déterminants de la mortalité des enfants.

Par ailleurs, cette étude apporte des éclairages nouveaux aux connaissances sur plusieurs autres déterminants de la mortalité des enfants. Parmi ceux-ci, on peut citer la relation observée entre le sexe de l'enfant et sa survie. Notre étude révèle que la surmortalité féminine observée pendant la période juvénile n'est pas uniforme dans toute la période

juvénile et qu'il existe des âges plus sensibles aux facteurs responsables du changement de la direction de la relation attendue.

La zone saharienne plus désertique, qui de facto est toujours perçue comme hostile à la survie des êtres humains, est rapportée par les données soumises à cette analyse comme la zone où les enfants de moins de 24 mois ont plus de chances de survivre.

Notre étude met en évidence une forte association entre l'éducation des parents (mère et son conjoint) et la mortalité des enfants. L'éducation de la mère influence de manière significative la mortalité durant la période juvénile. Après l'introduction des variables mesurées au niveau de la communauté, seule l'effet de l'interaction entre l'éducation de la mère et le niveau de développement socio-économique de la communauté est significativement associé à la mortalité des enfants. L'éducation de la mère ne semble donc contribuer à une réduction de la mortalité des enfants que lorsque la communauté dans laquelle elle réside dispose d'infrastructures socio-sanitaires.

L'éducation du conjoint de la mère agit à tous les âges de l'enfance et l'introduction des variables de contrôle qui n'apporte aucun changement sur son effet laisse croire qu'elle contribue directement à la diminution de la mortalité des enfants de ce pays en présence ou non d'infrastructures socio-sanitaires dans l'environnement immédiat de son lieu de résidence.

Le décès de l'enfant précédent, l'état de santé général de la mère et la gémellité sont positivement associés à la mortalité des enfants alors que le statut socio-économique du ménage, le secteur d'activité (moderne) du conjoint de la mère et le milieu (urbain) de résidence au moment de l'enquête lui sont négativement associés.

## TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	i
SOMMAIRE.....	ii
TABLE DES MATIERES.....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTES DES SCHEMAS.....	x
LISTE DES GRAPHIQUES.....	xi
INTRODUCTION.....	1
<b>CHAPITRE I: ENVIRONNEMENT PHYSIQUE, SOCIO-ÉCONOMIQUE ET SANITAIRE DU PAYS.....</b>	<b>6</b>
I.1 Environnement physique et sécurité alimentaire.....	8
I.2. Évolution de la situation économique et des investissements en matière de santé.....	14
I.3. Les grandes orientations et actions de santé publique.....	20
I.3.1 Les grandes orientations.....	20
I.3.2 Couverture sanitaire et médicale.....	22
I.3.3 Couverture vaccinale.....	24
I.3.4 Alphabétisation et scolarisation.....	26
I.3.5. Assainissement et eau potable.....	28
<b>CHAPITRE II: DES THÉORIES DE LA BAISSÉ DE LA MORTALITÉ AUX CADRES CONCEPTUELS.....</b>	<b>31</b>
II.1 Les théories de la baisse de la mortalité.....	32
II.1.1 La technologie sanitaire.....	32
II.1.2 Le développement économique.....	35
II.1.3 Amélioration de l'état nutritionnel.....	42
II.1.4 La culture et le comportement en matière de santé.....	46
II.2 Les cadres conceptuels.....	49
II.3 Les limites de la recherche.....	52
<b>CHAPITRE III: CADRE THEORIQUE ET HYPOTHESES DE RECHERCHE.....</b>	<b>57</b>
III.1 Le cadre théorique.....	59
III.1.1 La variable dépendante.....	61
III.1.2 Les facteurs ultimes.....	63
III.1.3 Les facteurs intermédiaires.....	64
III.1.3.1 Les facteurs maternels.....	64
III.1.3.2 Nutrition de la mère et de l'enfant.....	70
III.1.3.3 Exposition au risque.....	75
III.1.3.4 Résistance élevée et faible.....	80
III.1.3.5 Comportement en matière de santé.....	85

III.1.4 Les facteurs sous-jacents.....	88
III.1.4.1 Education des parents.....	88
III.1.4.2 Les conditions économiques du ménage.....	93
III.1.5 Les facteurs discriminants.....	98
III.1.5.1 Le système de santé.....	98
III.1.5.2 Organisation économique.....	104
III.1.5.3 Hygiène communautaire.....	106
III.1.5.4 Zone climatique.....	108
III.1.5.5 Système scolaire.....	110
III.2 Objectifs et hypothèses de recherche.....	112
III.2.1 Objectifs de la recherche.....	112
III.2.2 Les hypothèses de la recherche.....	113
 CHAPITRE IV: SOURCES ET QUALITÉ DES DONNÉES.....	118
 IV.1 Les limites méthodologiques de l'EDSN.....	122
IV.1.1 La troncature.....	122
IV.1.2 Exclusion des groupes à haut risque.....	125
IV.1.3 Absence de biographie.....	126
IV.1.4 Problèmes liés à la mesure du niveau de la mortalité infanto-juvénile: effet de censure.....	128
IV.1.5 Erreurs d'échantillonnage.....	133
IV.2 Les erreurs d'enregistrement de l'EDSN.....	136
IV.2.1 Omissions des naissances et des décès.....	136
IV.2.2 Qualité des déclarations des dates de naissance et d'âge au décès.....	141
IV.3 Données communautaires.....	154
 CHAPITRE V: NIVEAUX, TENDANCES ET ANALYSE DIFFÉRENTIELLE DE LA MORTALITÉ DES ENFANTS.....	158
 V.1 Quelques considérations méthodologiques.....	160
V.1.1 Méthode d'estimation des quotients: l'approche longitudinale.....	160
V.1.2 Construction des variables.....	162
V.2 Niveaux et tendances de la mortalité des enfants de moins de cinq ans.....	168
V.2.1 Probabilité de décéder de la naissance à moins d'un mois: mortalité néonatale.....	169
V.2.2 La probabilité de décéder entre un et onze mois: mortalité post-néonatale.....	174
V.2.3 Probabilité de décéder entre la naissance et onze mois: mortalité infantile.....	177
V.2.4 Analyse biométrique de la mortalité infantile: méthode de Jean Bourgeois-Pichat.....	179
V.2.5 Probabilité de décéder entre le premier et le deuxième anniversaire...	181
V.2.6 Probabilité de décéder entre le deuxième et le cinquième anniversaire.....	184

V.2.7 Probabilité de décéder entre le premier et le cinquième anniversaire: mortalité juvénile.....	186
V.2.8 Probabilité de décéder entre la naissance et le cinquième anniversaire.....	190
V.2.9 Estimation de la mortalité infanto-juvénile pour la génération 1988-1992.....	192
V.3 Analyse différentielle de la mortalité des enfants de moins de cinq ans.....	192
V.4 Profils comparés des différences de mortalité à Niamey, dans les autres villes et dans le milieu rural.....	202

<b>CHAPITRE VI: ANALYSE MULTIVARIÉE ET MULTI-NIVEAUX DES DÉTERMINANTS DE LA MORTALITÉ DES ENFANTS DE MOINS DE CINQ ANS.....</b>	<b>212</b>
VI.1 Méthode d'analyse.....	214
VI.1.1 La stratégie: de l'approche classique à l'approche multi-niveaux.....	214
VI.1.2 Les modèles statistiques.....	222
VI.1.2.1 Le modèle inconditionnel.....	222
VI.1.2.2 Le modèle général.....	226
VI.1.3 Procédure d'analyse.....	230
VI.1.3.1 Les modèles d'analyse.....	230
VI.1.3.1.1 Les modèles logistiques multi-niveaux.....	231
VI.1.3.1.2 Le modèle discret de survie de type logistique multi-niveaux.....	233
VI.1.3.2 Estimation des coefficients.....	233
VI.1.3.3 Hypothèse d'une variation binomiale au premier niveau.....	236
VI.1.3.4 Les tests statistiques.....	238
VI.1.3.5 Les variables.....	240
VI.2 L'analyse de la variation des différences de mortalité des enfants.....	249
VI.3 Les effets des variables intermédiaires sur les chances de survie des enfants.....	251
VI.4 Les effets des variables sous-jacentes sur les chances de survie des enfants.....	275
VI.5 Les effets des variables discriminantes sur les chances de survie des enfants.....	277
VI.6 Le mécanisme d'action.....	283
VI.6.1 Les interférences entre variables explicatives.....	283
VI.6.2 Les effets d'interaction entre variables indépendantes sur les chances de survie des enfants.....	284
VI.6.2.1 Interaction entre les variables d'un même niveau.....	285
VI.6.2.2 Interaction entre les variables de niveaux différents.....	286
VI.7 Les révélations de la décomposition de la période infanto-juvénile.....	287
VI.7.1 La période infantile.....	287
VI.7.2 La période juvénile.....	288
VI.8 Comparaison des deux méthodes: logistique multi-niveaux et logistique classique.....	289

VI.8.1 Les erreurs standards et les coefficients fixes.....	289
VI.8.2 Les effets aléatoires expliqués par les différences entre variables indépendantes.....	293
VI.8.3 Les effets aléatoires non expliqués par les différences entre variables indépendantes.....	293
<b>CHAPITRE VII: SYNTHESE ET CONCLUSION.....</b>	<b>300</b>
VII.1 Les principaux résultats.....	301
VII.1.1 Niveaux et tendances.....	301
VII.1.1.2 Niveaux de la mortalité des enfants.....	301
VII.1.1.3 Les tendances de la mortalité des enfants.....	302
VII.1.2 Les déterminants de la mortalité des enfants.....	305
VII.1.3 Les limites des résultats.....	315
VII.1.3.2 Les limites liées aux données.....	316
VII.1.3.3 Les limites liées aux modèles.....	317
VII.2 Implications des résultats.....	318
VII.2.1 Les actions à court ou à long terme.....	318
VII.2.2 Les nouvelles perspectives de recherche.....	321
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>322</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>361</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I.1: Taux d'accroissement de la population, de couverture sanitaire (1992), d'eau potable (1993) et de scolarisation (1991) selon le département et l'arrondissement.....	12
Tableau II.1: Quelques cadres conceptuels en matière de mortalité des enfants.....	50
Tableau IV.1: Enfants dont l'exposition au risque de décès est incomplète par indice de mortalité.....	129
Tableau IV. 2: Effet de grappe selon les principales variables de l'enquête.....	135
Tableau IV.3: Nombre moyen d'enfants nés vivants, survivants et décédés; proportion d'enfants décédés; âge médian à la naissance du premier enfant et quotient de mortalité infantile (EDS Niger, 1992).....	138
Tableau IV.4: Effectif des naissances et le rapport de masculinité à la naissance selon la cohorte, EDS Niger, 1992.....	145
Tableau IV.5: Quotient de mortalité infanto-juvénile selon l'année de naissance, EDS Niger, 1992.....	149

Tableau IV.6: Mortalité infantile (pour mille) et de la petite enfance; non ajusté et ajusté (pour tenir compte de l'attraction à 12 mois).....	153
Tableau V.1: Localités de l'enquête selon la zone climatique.....	168
Tableau V.2: Quotient de mortalité selon l'âge: EDS Niger (1992), pays en développement .....	171
Tableau V.3: Quotients de mortalité néonatale (pour mille) selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992.....	173
Tableau V.4: Quotients de mortalité post-néonatale (pour mille) selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992.....	176
Tableau V.5: Quotients de mortalité infantile (pour mille) selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992.....	178
Tableau V.6: Quotients de mortalité (pour mille) entre 1 et 2 ans exacts selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992.....	183
Tableau V.7: Quotients de mortalité (pour mille) entre 2 et 5 ans exacts selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992.....	185
Tableau V.8: Quotients de mortalité (pour mille) entre 1 et 5 ans exacts selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992.....	187
Tableau V.9: Quotients de mortalité (pour mille) entre 0 et 5 ans exacts selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992.....	191
Tableau V.10: Différences des quotients de mortalité dans l'enfance par tranche d'âge selon les principales variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes: génération 1976-1992.....	194
Tableau V.11: Différences des quotients de mortalité dans l'enfance par tranche d'âge selon le milieu de résidence et les principales variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes: génération 1976-1992.....	204
Tableau VI.1: Distribution en pourcentage des naissances et des décès selon les variables indépendantes (1976-1992), EDS Niger 1992.....	247

Tableau VI.2: Variables indépendantes selon le sens de l'effet attendu.....	248
Tableau VI.3: Les composantes de la variance de la mortalité des enfants selon leur âge (coefficient logistique), EDS Niger, 1992.....	250
Tableau VI.4: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité néonatale (0 mois): coefficients de régression, écart-type, EDS Niger, 1992.....	255
Tableau VI.5: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité post-néonatale (1-11 mois): coefficients de régression, écart-type, EDS Niger, 1992.....	256
Tableau VI.6: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité infantile (0-11 mois): coefficients de régression, écart-type, EDS Niger, 1992.....	257
Tableau VI.7: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 12 et 23 mois: coefficients de régression, écart-type, EDS Niger, 1992.....	258
Tableau VI.8a: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 24 et 59 mois: coefficients de régression, écart-type ; EDS Niger, 1992.....	259
Tableau VI.8b: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 24 et 59 mois: coefficients de régression, écart-type; EDS Niger, 1992.....	260
Tableau VI.9: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 12 et 59 mois: coefficients de régression, écart-type, EDS Niger, 1992.....	261
Tableau VI.10: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 0 et 59 mois: coefficients de régression, écart-type, EDS Niger, 1992.....	262
Tableau VI.11: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants de moins de cinq ans (modèle discret de survie): coefficients de régression, écart-type; EDS Niger, 1992.....	263
Tableau VI.12: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants âgés de 1 à 59 mois par: type de naissance, éducation de la mère, éducation du père, statut économique du ménage (coefficients de régression); EDS Niger, 1992.....	266
Tableau VI.13: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants âgés de 1 à 59 mois par catégorie de sœurs et frères en vie au moment de la naissance de l'enfant index: coefficients de régression; EDS Niger, 1992.....	269
Tableau VI.14: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants de rang supérieur ou égal à deux par tranche d'âge de l'enfant, coefficients de régression; EDS Niger, 1992.....	270

Tableau VI.15: Pourcentage de ménages et de décès par tranche d'âge de l'enfant selon le nombre de décès par ménage ayant contribué à l'analyse (1976- 1992), EDS Niger, 1992.....	272
Tableau VI.16: Déterminants de la mortalité des enfants nés au cours des cinq années ayant précédé l'enquête (modèle discret de survie): coefficients de régression, écart-type; EDS Niger, 1992.....	274
Tableau VI.17: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants de moins de cinq ans selon le milieu de résidence: coefficients de régression, écart-type; EDS Niger, 1992.....	282
Tableau VI.18: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge: coefficients de régression (logistique classique); EDS Niger, 1992.....	290
Tableau VI.19: Variance inconditionnelle, résiduelle et % de la variance expliquée par type de modèle selon l'âge de l'enfant, EDS Niger, 1992.....	296
Tableau VI.20: Evolution des quotients de mortalité par âge et génération selon le type de risque, EDS Niger, 1992.....	296
Tableau VI.21: Estimation des probabilités de décès (pour mille) selon l'âge (en mois) de l'enfant et l'effet aléatoire entre ménages et communautés (1976-1992), EDS Niger, 1992.....	299
Tableau VII.1: Comparaison des estimations directes et indirectes de la mortalité infantile (0-11 mois) et juvénile (12-59 mois); EDS Niger 1992.....	304
Tableau VII.2: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge: coefficients de régression; EDS Niger, 1992.....	306

### LISTE DES SCHEMAS

Schéma II.1: Cadre conceptuel simplifié pour l'étude des déterminants de la mortalité des enfants.....	51
Schéma III.1: Cadre d'analyse des facteurs de la mortalité infanto-juvénile et principales relations entre les groupes de variables.....	62
Schéma IV.1: Cohorte de naissances selon l'âge de la mère à la naissance.....	123
Schéma IV.2: Diagramme de Lexis (effet de troncature).....	124

Schéma IV.3 : Diagramme de Lexis (effet de censure).....	129
Schéma IV.4: Cohortes utilisées par DHS pour calculer les quotients de mortalité du moment.....	131

### LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique IV.1: Effectif des femmes selon l'âge déclaré au moment de l'enquête, EDS Niger, 1992.....	143
Graphique IV.2: Effectif des naissances selon l'année, EDS Niger, 1992.....	145
Graphique IV.3: Rapport de masculinité selon le mois de naissance; EDS Niger, 1992.....	148
Graphique IV.4: Rapport de masculinité selon l'année de naissance; EDS Niger, 1992.....	148
Graphique IV.5: Effectif des décès selon l'âge; EDS Niger, 1992.....	151
Graphique V.1: Evolution des quotients de mortalité des enfants âgés de moins de 24 mois selon l'âge et la génération; EDS Niger, 1992.....	172
Graphique V.2: Evolution des quotients de mortalité des enfants de 24 mois et plus selon l'âge et la génération; EDS Niger, 1992.....	172
Graphique V.3: Décès cumulés de moins d'un an répartis selon l'échelle de Jean Bourgeois-Pichat, pour 1000 naissances; EDS Niger, 1992.....	181
Graphique V.4: Décès cumulés pour 1000 naissances selon l'année de naissance, EDS Niger, 1992.....	193
Graphique V.5: Décès cumulés pour 1000 naissances selon le lieu de résidence, EDS Niger, 1992.....	203
Graphique VI.1: Evolution des quotients de mortalité selon l'âge et la génération, EDS, Niger, 1992.....	297
Graphique VI.2: Evolution des quotients de mortalité selon l'âge et la génération par type de risque, EDS, Niger, 1992.....	297

## **INTRODUCTION**

La mortalité des enfants dans les pays en développement a considérablement baissé au cours des 35 dernières années. La probabilité de décéder avant l'âge de cinq ans est passée de 281 pour mille au cours de la période 1950-1955 à 134 pour mille pour la période 1980-1985 puis à 101 pour mille en 1993 (United Nations, 1988; Nations Unies, 1995).

Cette amélioration cache cependant des disparités régionales, sous-régionales, entre pays et à l'intérieur d'un même pays. Entre 1950-1955 et 1980-1985, la mortalité des moins de cinq ans est passée de 189 à 88, 248 à 50, 305 à 157, 322 à 182 pour mille respectivement pour l'Amérique Latine, l'Asie de l'Est, l'Asie du Sud, et l'Afrique Subsaharienne (United Nations, 1988).

Dans les pays les moins avancés, en particulier ceux des pays de l'Afrique Subsaharienne et de l'Asie du Sud, la mortalité infanto-juvénile estimée à 175 pour mille pour l'année 1993, est presque au niveau de celle que l'on trouvait dans les pays d'Amérique Latine au cours de la période 1955-1960 (Nations Unies, 1995). Les pays les moins avancés accusent donc un retard énorme par rapport aux autres pays en développement.

L'Afrique Subsaharienne, composante principale des pays les moins avancés, enregistre un quotient de mortalité infanto-juvénile estimé à 178 pour mille en 1993, ce qui creuse davantage le retard par rapport aux autres pays en développement. Dans cette région, cinq pays sahéliens sont encore plus en retrait (Niger, Guinée-Bissau, Mali, Tchad, Mauritanie). Le quotient de mortalité infanto-juvénile varie entre 320 pour mille (Niger) et 202 pour mille (Mauritanie) en 1993 (Nations Unies, 1995). Dans ces cas où la mortalité est la plus forte, souvent plus de la moitié des décès de tous les âges se produisent avant cinq ans et près de la moitié de ceux-ci entre 1 et 5 ans (Cantrelle, 1980). Les chaînes causales de cette surmortalité sont en général mal connues de même que les effets respectifs de l'infection, de la nutrition, du milieu physique, des caractéristiques des ménages et des communautés.

En Afrique, une cause principale de cette ignorance est le manque de données précises car tous ceux qui tentent d'analyser la mortalité pour la comprendre et la faire reculer se heurtent à ce problème. L'enregistrement des décès par l'état civil est particulièrement défectueux pour l'ensemble de l'Afrique Subsaharienne à l'exception du Cap-Vert, Sao Tomé et Seychelles. La plupart des mesures disponibles proviennent d'enquêtes par sondage, souvent rétrospectives (et donc sujettes à d'importantes erreurs d'observations) ou d'estimations indirectes. Soulignons cependant que l'Enquête Mondiale sur la Fécondité (EMF) puis les Enquêtes Démographiques et de Santé (EDS) fondées sur un questionnaire standardisé appliqué à une cinquantaine de pays en développement dont une vingtaine de pays de l'Afrique Subsaharienne, ont amélioré de manière très sensible la qualité des données (Hill, 1989; Barbieri, 1994; Sullivan et al., 1994).

Néanmoins les données publiées doivent être utilisées avec prudence, qu'il s'agisse d'apprécier le niveau, les tendances, ou plus encore l'influence des facteurs d'évolution. À ce sujet, Vallin (1989) fait remarquer que les seules les estimations des Nations Unies qui permettent d'établir un panorama complet des niveaux et des tendances de la mortalité des pays africains entre 1985 et 1986 révèlent que certaines estimations antérieures de l'espérance de vie à la naissance ont été rectifiées de 3 ou 4 ans, soit près de 10% de leur valeur. Il faut toujours garder à l'esprit toute la fragilité de telles estimations et celle aussi, bien sûr, des raisonnements qui s'appuient sur elles.

Malgré ce lourd handicap, nous devons cependant nous efforcer de comprendre les raisons qui sont à l'origine de cette forte mortalité en Afrique et au Sahel en particulier. Les causes précises de la surmortalité des enfants dans les pays en développement sont encore mal connues, mais des recherches récentes ont dégagé une série de facteurs-clés. Les causes de décès font apparaître une forte prédominance des maladies diarrhéiques, du paludisme et des maladies infectieuses aiguës telles que la rougeole (Nations Unies, 1992).

Parmi les facteurs généraux qui contribuent à une mortalité élevée figurent la malnutrition, la médiocrité des conditions de vie, et le manque d'accès à l'eau potable et à des

services de soins de santé (Nations Unies, 1992). Cependant, la baisse de la mortalité dans certaines zones inhospitalières, ou parmi les couches sociales les plus défavorisées, a montré l'importance de certains facteurs socio-culturels (Akoto et Hill, 1988). De plus, l'on a constaté, lors des périodes de crise alimentaire des années 1970 et 1980, que peu de décès sont directement liés à la seule pénurie alimentaire (Caldwell et Caldwell, 1989). Ceci nous amène à croire que les facteurs à l'origine de la forte mortalité des enfants sont à la fois multiples et complexes et relèvent des domaines aussi variés que la démographie, la biologie, l'économie, l'environnement et la culture.

Les démographes se sont intéressés aux déterminants socio-économiques et culturels de la mortalité infantile et juvénile en Afrique Subsaharienne seulement au début des années 1970 (Akoto, 1985). Pourtant, le démographe, en tant que spécialiste, doit contribuer à l'élaboration des politiques sanitaires, de planification familiale et de population de façon générale. Pour que celles-ci soient efficaces, il convient de préciser les mécanismes d'action des facteurs socio-économiques, culturels, démographiques, contextuels de la mortalité et des autres phénomènes démographiques.

En effet, s'il est nécessaire d'étudier la mortalité des enfants sur le plan purement démographique (niveau, tendance, structure), il devient de plus en plus capital de prolonger la recherche au plan de la compréhension et de l'explication des niveaux et différences observées. Cette approche devrait permettre d'appréhender l'importance de chacun des facteurs démographiques, socio-économiques, culturels et contextuels tout en mettant en évidence les interactions entre elles.

Le contexte social, les disponibilités financières et les conditions écologiques varient dans des proportions notables, non seulement d'un pays à l'autre, mais également entre les régions d'un même pays, voire même d'une famille à l'autre au sein de la même collectivité, toute tentative pour distinguer l'effet particulier de tel ou tel facteur social ou économique sur la mortalité exige une analyse détaillée des groupes de population qui présentent des caractéristiques analogues.

En outre, dans le mécanisme conduisant de la bonne santé au décès, il y a des facteurs qui agissent directement et d'autres indirectement. Ceci appelle à classer les facteurs en groupes afin de pouvoir mettre en place les stratégies de lutte. Barbieri (1991a) souligne que selon le niveau d'intervention des facteurs, il y a des stratégies qui ont un impact immédiat mais limité dans le temps (campagne de vaccination, par exemple), et d'autres qui auront un effet diffus et visible à long terme seulement, mais efficaces contre un grand nombre de facteurs à la fois (éducation des femmes, par exemple).

La classification des facteurs en groupes et selon leur niveau d'intervention permet alors de faire le choix entre les types d'interventions bénéfiques à court ou à long terme, ou de rechercher l'équilibre entre les deux. Ceci appelle non seulement à une analyse multivariée mais aussi multi-niveaux. Un tel apport pourra alors contribuer à guider l'action des décideurs en matière de politique de population, de politique de santé, en ce moment où la situation d'austérité économique les appelle à effectuer les meilleurs choix pour une utilisation efficiente des rares ressources.

Nous présentons dans un premier chapitre une revue des conditions qui limitent ces ressources au Niger et leurs conséquences sur la satisfaction des besoins fondamentaux. Un débat sur les théories de la baisse de la mortalité est présenté au deuxième chapitre. Le cadre théorique et les hypothèses de recherche sont abordés dans le troisième chapitre. Les sources et la qualité des données utilisées pour vérifier les hypothèses sont présentées dans le quatrième chapitre. L'estimation des niveaux, tendances et l'analyse différentielle de la mortalité des enfants font l'objet du cinquième chapitre. Le sixième chapitre présente les résultats de l'analyse multivariée et multi-niveaux des déterminants de la mortalité, et enfin, le septième chapitre présente une synthèse des principaux résultats et de leurs implications pour les politiques de santé.

**CHAPITRE I: ENVIRONNEMENT PHYSIQUE, SOCIO-ÉCONOMIQUE ET  
SANTITAIRE DU PAYS**

Pays situé en Afrique de l'Ouest en zone tropicale sèche, le Niger couvre une superficie de 1.267.000 kilomètres carrés dont 75% se situe en zone désertique et 25% en zone semi-aride.

Le pays est divisé en sept départements (Agadez, Diffa, Dosso, Maradi, Tahoua, Tillabéri, Zinder) et la communauté urbaine de Niamey, placés sous l'autorité des préfets et d'un préfet maire. Ces derniers sont constitués de 36 arrondissements et 18 communes urbaines (placés sous l'autorité des sous-préfets ou des maires), 28 postes administratifs et 3 communes rurales. Les postes administratifs regroupent des cantons (pour les populations sédentaires) et groupements (pour les éleveurs nomades) . En dernier ressort, un ensemble de villages et de tribus constituent le canton et le groupement. Les services de santé sont calqués sur cette structure administrative.

La population estimée à 9.178.000 habitants en 1995 (Niger, 1991a), est principalement concentrée en zone agricole au sud du pays entre les isohyètes 350 et 800 mm (plus de 75% de la population).

Améliorer la situation sanitaire et nutritionnelle de la population, réduire les indices de morbidité et de mortalité, enrayer la désertification, voire en supprimer les effets, maîtriser la croissance démographique tout en améliorant les performances économiques constituent les défis majeurs de ce pays. La vulnérabilité du secteur agricole (destiné à devenir le moteur de l'économie nationale) face aux aléas climatiques et l'austérité de l'environnement physique est de loin le premier obstacle.

## **L.1 Environnement physique et sécurité alimentaire**

Le climat dans son ensemble est caractérisé par:

- une température moyenne élevée de 35 et basse de 18 degrés; favorable à la prolifération des vecteurs de maladies infectieuses;
- deux saisons bien tranchées: une brève saison de pluies de juin à septembre et une longue saison sèche d'octobre à mai caractérisée par deux périodes; une froide de novembre à février et une chaude de mars à mai.

L'harmattan et la mousson sont les deux vents principaux. L'harmattan sèche, chargé souvent de poussière de sable, souffle presque quotidiennement d'Est en Ouest d'octobre à mai, favorisant la propagation des maladies virales.

La mousson, vent de pluie, souffle du Sud vers l'Ouest de juin à septembre. La saison hivernale ne s'étendant que sur cette courte période, il est nécessaire que ces pluies soient bien réparties dans le temps et dans l'espace pour espérer de bonnes récoltes. Pourtant la caractéristique principale du climat est son instabilité. Les précipitations varient extrêmement dans le temps et dans l'espace, perturbant assez souvent les productions animale et agricole. Les variations annuelles peuvent atteindre 20 à 50% d'une année à l'autre et les moyennes décennales des précipitations montrent une tendance affirmée à la baisse entre 1930 et 1990 (Niger, 1991a). L'isohyète des 300 mm de pluies, limite normale des cultures, passe désormais par les localités qui avant 1968, en recevait 400 mm (Genné, 1991). La baisse du niveau des pluies a provoqué une détérioration du couvert naturel et la disparition de la végétation à certains endroits. On estime par exemple que les pâturages ont diminué de 25% depuis 1968, accroissant ainsi la pression des éleveurs sur les terres déjà cultivées et exacerbant les rapports entre éleveurs et agriculteurs pour l'occupation des surfaces (CILSS, 1985).

En outre, cette dégradation du régime pluviométrique réduit de plus en plus le réseau hydrologique. Ce dernier, constitué d'un seul cours d'eau permanent, le fleuve Niger qui traverse le pays sur 550 kilomètres, subit les effets de la sécheresse puisque le débit minimal affiche une baisse au cours des années et s'approche aujourd'hui de zéro pendant les mois de mai et juin (Niger, 1991a). L'irrégularité du débit du fleuve sur son parcours nigérien représente un lourd handicap pour le développement de l'irrigation et la satisfaction des besoins en eau des hommes et des animaux.

À l'Est du pays, le Lac Tchad, qui représentait tout au long de l'année une réserve en eau d'au moins 3100 kilomètres cubes, a pratiquement disparu. Cela a évidemment porté un coup d'une extrême sévérité à l'agriculture, à l'élevage, mais surtout à la pêche pratiquée par les populations établies sur les rivages et dans les îles du lac.

Plusieurs rivières et mares qui étaient semi-permanentes sont aujourd'hui en général à sec (sauf pendant la période de mai à octobre) et les nappes phréatiques sont en baisse. Les techniques de creusement traditionnelles sont alors inopérantes et les services hydrauliques ne sont pas suffisamment équipés pour faire face dans toutes les zones aux problèmes d'eau qui se posent avec acuité.

Dans la partie saharienne (2/3 du pays), le sous-sol nigérien est très riche en eau (UNICEF, 1994). Cependant, il s'agit de nappes fossiles, très profondes dont l'exploitation nécessitera de gros moyens humains et financiers. Au Sud-Ouest et au Centre-Sud, des affleurements importants de socle rendent difficile l'accès aux nappes pour les besoins humains et animaux.

A la rareté de l'eau des pluies, de surface et souterraine s'ajoutent une surface de terres cultivables très limitée et la pauvreté des sols. Les zones agricoles ne représentent que 12% du territoire national. Les terres cultivables sont évaluées entre 5 et 15 millions d'hectares (Genné, 1991). Le Niger ne dispose que d'une étroite bande de terre fertile situé au sud du pays, qui ne fait que s'appauvrir sous les effets conjugués des phénomènes naturels et

de l'action de l'homme: avancée du désert, sécheresse, cultures intensives, développement des centres urbains, croissance démographique.

Les sols sont essentiellement de type sablonneux, très pauvres et très fragiles et largement exposés à l'érosion éolienne et hydrique. La sécheresse et la désertification sont des réalités de tous les jours. Plusieurs régions ont déjà atteint le seuil critique, d'où des déplacements importants de population vers les espaces les plus cléments ou supposés tels, créant ainsi d'importants mouvements migratoires à travers le pays. Les régions d'accueil ont vu leur population croître plus rapidement; celle-ci a exercé une pression accrue sur les terres dont la dégradation s'est accélérée.

La surexploitation des terres dans le Sud entraîne une disparition des jachères pendant qu'un peu plus au Nord, dans les terres dites marginales, la durée moyenne de jachère est passée de 8 ans en 1977 à 3 ans en 1988 (Genné, 1991). La Banque Mondiale (1989) estime que dans les années 1980, pour chaque hectare reboisé, il y a 33,5 hectares déboisés. On estime que si les tendances actuelles se poursuivent, le pays perdra 2,6% de la superficie boisée chaque année (Genné, 1991). Compte tenu de la faible couverture boisée de ce pays (2,01% de la superficie totale du pays), si rien n'est fait, le Niger verrait disparaître en une génération toute sa forêt équatoriale primaire, ce qui aurait pour effet secondaire d'entretenir une boucle vicieuse allant de la baisse de la fertilité des sols à l'assèchement du climat.

L'accroissement de la population urbaine de 4,2% (Niger, 1991a) par an pose le problème d'énergie domestique mais également l'occupation des terres utiles à proximité des villes. En effet, la montée du taux d'urbanisation s'accompagne d'une ponction de plus en plus grande sur les ressources naturelles aux abords des cités en particulier pour desservir les populations urbaines en bois de chauffe, faisant place à des auréoles de désertification tentaculaires, dessèchant ainsi les sols.

Au Niger, l'arbre est non seulement l'élément clé de la fertilité des sols, mais il est utilisé dans toutes les régions du pays à des fins alimentaires et de pharmacopée traditionnelle. Ainsi, Genné (1991) met en évidence une corrélation positive entre le déboisement et la baisse des rendements des principaux produits céréaliers.

Le fort taux d'accroissement de la population (3,4% selon le recensement général de la population de 1988) qui fait doubler la population tous les 21 ans, entraîne une forte pression sur les maigres ressources d'un écosystème fragile (Niger, 1991a). La vitesse à laquelle se déroule le déséquilibre entre la croissance démographique et la croissance de la production vivrière sur des sols de plus en plus dégradés risque de dégénérer en une famine généralisée. Néanmoins on note une disparité énorme dans le rythme de croissance démographique selon le département ou l'arrondissement de résidence (tableau 1, colonne 2).

D'aucuns pensent que nourrir le surplus de population avec les ressources actuelles relève d'une gageure. Le recours à l'importation de céréales et l'aide alimentaire pour combler les déficits alimentaires accentue les déficits commerciaux du pays et sa dépendance par rapport à l'extérieur. Mais peut-il en être autrement? La qualité médiocre et la fragilité des sols constituent un frein à la modernisation des techniques culturales, et contribuent à maintenir la productivité et les rendements à de niveaux extrêmement faibles.

De plus, la sous-nutrition qui découle du déficit alimentaire dans une année peut avoir de graves conséquences sur la santé de la population et par conséquent sur la production dans les années suivantes car elle affecte la force de travail des adultes et le développement physique et mental des enfants (Banque Mondiale, 1993). De 1960 à nos jours, la croissance de la population est plus rapide que celle de la production céréalière. On est passé d'un excédent de 55 kilogrammes par personne et par an en 1960-1964 à un déficit de 40 kilogrammes en 1986-1990 (Niger, 1994e). Cette insuffisance se manifeste presque de façon permanente pendant les périodes de soudure qui précèdent les prochaines récoltes. Mais elle a été surtout ressentie pendant les années de détresse comme celles de 1968-1973, 1983-1984.

La situation nutritionnelle constitue le résultat de l'action conjointe d'un accroissement démographique très rapide, d'une diminution de la productivité agricole due en bonne partie à l'érosion des sols, de l'impossibilité économique et financière de réaliser des investissements industriels ou agro-industriels. Mais des aléas comme la sécheresse et les prédateurs viennent régulièrement renforcer les contraintes, de telle sorte qu'une situation d'équilibre alimentaire global peut masquer les pénuries locales.

**Tableau L1: Taux d'accroissement de la population, de couverture sanitaire (1992), d'eau potable (1993) et de scolarisation (1991) selon le département et l'arrondissement**

Arrondissement Département	accroissement population	couverture sanitaire <sup>1</sup>	couverture eau potable <sup>2</sup>	taux de scolarisation
Arlit	9,4	58,7	56	88,4
Bilma	1,8	68,7	70	36,8
Tchirozèrène	3,3	54,8	36	54,8
Dépt d'Agadez	4,9	56,8	59	44,7
Diffa	2,5	33,8	86	35,0
Mainé Soroa	0,9	22,4	72	25,2
N'Guigmi	1,1	60,9	171	32,4
Dépt de Diffa	1,2	32,7	89	30,3
Birni N'Gaouré	3,6	26,8	38	21,5
Dogon Doutchu	3,7	33,9	60	25,9
Dosso	4,0	22,6	53	26,0
Gaya	3,7	26,3	54	28,7
Loga	4,0	29,7	51	30,3
Dépt de Dosso	3,6	28,1	52	28,4
Agué	3,1	17,8	38	22,4
Dakoro	3,5	14,2	50	15,0
Goudan Roundji	3,9	17,2	52	22,4
Madarounfa	3,0	40,4	45	22,9
Maysyi	2,9	11,3	41	17,5
Tessaoua	3,7	25,5	53	21,7
Dépt de Maradi	3,6	27,0	47	20,3
Birni N'Komu	3,5	24,3	30	29,8
Bouza	2,3	22,3	25	21,0
Illéla	2,7	16,4	45	17,4
Kéita	2,1	28,5	33	22,7
Madaoua	3,5	20,8	36	23,3
Tahoua	3,5	33,7	52	24,5
TchinTabaraden	1,3	20,1	39	25,2
Dépt de Tahoua	2,6	24,4	37	23,4
Filingué	3,0	32,0	60	25,9
Kollo	5,5	28,8	53	33,4
Ouallam	2,7	15,5	85	21,1
Say	4,9	16,4	59	29,9
Téra	3,2	32,2	38	20,6
Tillabéri	1,3	48,5	28	38,4
Dépt Tillabéri	3,5	29,0	54	20,2
Gouré	3,3	18,2	79	15,9
Magaria	2,5	19,4	71	19,3
Mataméye	3,4	25,5	45	21,5
Mirriah	3,3	22,2	69	26,0
Tanout	2,4	24,5	56	21,8
Dépt de Zinder	3,2	27,5	66	22,0
C. U. de Niamey	4,7	96	-	67
Total national	3,3	32,1	52	27,8

1: Population située à un rayon de 10 km d'une formation sanitaire; 2: un puits moderne pour 250 personnes.

Source: Niger 1992a, 1994d, 1995b, 1993c

La malnutrition s'étend et se généralise avec une telle rapidité qu'il ne pourrait pas être question dans l'immédiat de se fixer d'autres objectifs que celui de la simple survie (UNICEF, 1994). Ce faisant, l'autosuffisance alimentaire constitue l'objectif prioritaire de la stratégie de développement rural du Niger depuis les grandes sécheresses des années 1968-1973.

Ainsi dès 1970, le gouvernement nigérien a créé l'Office des Produits Vivriers du Niger (OPVN) qui avait été conçu comme instrument de garantie de la sécurité alimentaire de la population en cas de pénurie et de stabilisation des prix sur les marchés des céréales. Dans les limites de ses moyens et compte tenu des objectifs de régulation et de sécurité alimentaire, l'Office doit s'efforcer d'intervenir sur le marché des céréales en achetant à bas prix lorsque la récolte est abondante et en revendant à prix modiques en cas de famine.

En outre, à partir des indications précises données par le bilan alimentaire (réalisé à la fin de chaque récolte), une partie au moins du stock de sécurité de l'office pourra être utilisée à titre de relais des aides extérieures en vue de distributions gratuites dans les localités déficitaires. Ce stock, destiné en principe à être vendu, sera reconstitué dès l'arrivée des aides d'urgence.

Par l'intermédiaire de ses antennes implantées dans le pays, l'OPVN assure une mission socio-économique vitale dans le pays en vendant et/ou en distribuant des vivres aux sinistrés des trous pluviométriques et de déprédateurs, en l'absence même de grande sécheresse. Mais l'épuisement des terres au Niger est tel qu'on peut aussi se demander si cette institution n'est pas en train de devenir, par la force des choses, un office de sécurité sociale pour les sinistrés de l'environnement, malgré les efforts consentis par le gouvernement pour réduire la dépendance de la production vivrière vis-à-vis des aléas du climat, en réalisant de nombreux aménagements hydro-agricoles dans la vallée du fleuve et à l'intérieur du pays.

Aussi, la catastrophe alimentaire de 1984 a amené le gouvernement nigérien à concevoir, lancer et soutenir des campagnes de cultures de contre-saison pour compléter la récolte annuelle et contribuer à l'autosuffisance alimentaire.

Ces cultures présentent aussi des risques d'appauvrissement des sols et des menaces pour les récoltes pluviales suivantes par la propagation des parasites et la concurrence pour l'utilisation des moyens financiers matériels et humains (Genné, 1991).

En résumé, c'est dans un environnement très austère que le peuple nigérien réalise la production de son existence, confronté de ce fait à des contraintes et handicaps variés qui hypothèquent très significativement l'amélioration des conditions de vie de la population d'une manière générale et des enfants en particulier. La superficie limitée des terres arables, la vulnérabilité du secteur agro-pastoral face aux conditions climatiques, l'enclavement du pays et les sécheresses sapent les fondements de l'économie.

## **I.2 Évolution de la situation économique et des investissements en matière de santé**

De l'indépendance à nos jours, la situation économique du Niger a été marquée par les aléas climatiques et l'incidence de l'environnement économique international; il en résulte quatre grandes périodes.

### **Période 1960-1974**

La période 1960-1974 a été marquée par une contribution importante du secteur rural au produit intérieur brut (près de 60%) sous l'impulsion de la commercialisation de l'arachide qui générait entre 60 et 70% des recettes d'exportation (Niger, 1987a). D'aucuns appellent cette période, une économie rurale ou une économie arachidière.

Entre 1960 et 1968, le PIB accusait une augmentation de 4,3% par an (Niger, 1987a). Ce qui a permis de réaliser les premiers efforts d'équipement du pays notamment en infrastructures sociales. La fin de cette période a été marquée par le retournement du marché de l'arachide et la mauvaise pluviométrie de 1968-1973.

### Période 1975-1981

La période 1975-1981 a été marquée par l'amélioration du régime pluviométrique, une conjoncture favorable au Nigéria<sup>1</sup>, mais plus encore le boom de l'uranium, qui contribueront à impulser de 1975 à 1981 la relance de l'économie ébranlée dans ses fondements par la sécheresse de 1968-1973.

Le PIB et les recettes enregistrent alors une croissance moyenne par an de 22,3% et 27% respectivement. L'agriculture ne représente plus que 41% du PIB au cours de la période 1975-1981 et la part du secteur moderne passe de 23,7% en 1975 à 36,1% en 1980 (Niger 1987a). L'investissement public en francs constants (base 1990) passe de 17,8 milliards en 1975 à 68,8 milliards en 1981 (Niger, 1987a).

Cette progression permettra au Niger d'accomplir un effort impressionnant d'équipement en infrastructures économiques et en développement social. La santé publique, considérée comme l'un des domaines les plus importants parmi les ressources humaines, bénéficie d'une prise en charge par l'État de toutes les dépenses de fonctionnement, d'entretien des infrastructures et de création de nouvelles formations sanitaires. Par exemple, en trois ans seront réalisés: dispensaires (25), centres médicaux (9), maternité (4), centres de soins de santé maternelle et infantile (4), pharmacies (4), laboratoires (2) (Niger, 1980). La couverture sanitaire (population à rayon de 10km d'une formation sanitaire) connaîtra ainsi une nette amélioration en passant de 10% en 1960 à 30% en 1979 (Niger, 1980).

Ces investissements prenaient essentiellement appui sur l'endettement, qui se trouvait encourager par la ferme conviction qu'avaient le gouvernement et les bailleurs de fonds sur un marché de l'uranium durablement porteur. Le poids de la dette extérieure qui était de 13% des exportations de biens et services et des transports privés en 1978 passe à 18% en 1980 et atteint 49% en 1982, alourdissant du coup le poids de la dette publique (Guillaumont, 1985).

---

<sup>1</sup> Ce pays voisin est de loin le premier partenaire commercial du Niger.

### **Période 1982-1988**

Les déséquilibres des finances publiques et de la balance de paiements devenaient insupportables dès 1982. Pour redresser cette situation, le gouvernement s'était engagé en 1983 dans une politique de stabilisation et de réformes structurelles (privatisation, libéralisation des prix, compression des effectifs du secteur para-public, etc.) avec l'appui de la Banque mondiale et du Fonds Monétaire International.

Ces réformes n'ont malheureusement pas permis d'améliorer significativement la situation économique. En écartant les années 1984 et 1988, marquées l'une par une sécheresse d'une rare acuité et l'autre par une pluviométrie exceptionnellement favorable, on estime le taux de croissance moyen de l'économie entre 1982 et 1989 à -1% (Azam et al., 1993). Ce recul du PIB s'est accompagné d'une régression significative du secteur moderne (-2,3% en moyenne par an) au cours de cette même période (Guillaumont et Guillaumont, 1991).

En revanche la contribution du secteur informel non agricole au PIB a connu une nette progression en passant de 76% en 1986 à 83% en 1989 (Guillaumont et Guillaumont, 1991). On parle même d'informalisation de l'économie. Ce phénomène peut avoir une double action sur la santé des groupes vulnérables, en particulier les enfants. D'une part il limite les ressources mobilisables par l'État dans la mesure où la contribution fiscale des entreprises au budget de l'Etat, qui était importante, s'est effondrée et le secteur informel contribue peu aux recettes fiscales. L'informalisation met donc en péril les ressources de l'État (Guillaumont et Guillaumont, 1991). En outre les charges induites par les restructurations ont pesé sur les maigres ressources restantes de l'État l'obligeant à réduire les ressources affectées au secteur santé.

Pour préparer les esprits à cet état de fait, le gouvernement annonçait lors d'un débat sur la santé en 1983, que la situation des finances publiques ne permet plus de continuer ou même de soutenir les promesses des années fastes d'hier. La santé de l'économie invite l'État à

réviser à la baisse les efforts d'investissement de façon générale et notamment dans le secteur de la santé publique (Ningam, 1985). Mais déjà plusieurs objectifs fixés dans le plan de développement économique et social de 1979-1983 n'ont pas pu être réalisés.

Par la suite, la part relative des dépenses de santé par rapport aux dépenses de moyens de services atteint un niveau inférieur à celui des années soixante (5% contre 7 à 9%) et l'investissement public dans le secteur santé a connu une diminution de 13,5%. L'essentiel de ces investissements a servi à préserver les acquis.

D'autre part, les activités de la plupart des entreprises privatisées, liquidées ou restructurées ont été récupérées par le secteur informel (en particulier les activités import-export). On pourrait s'attendre à ce que l'informalisation de l'économie conduise à une meilleure répartition du revenu au sein de la société. Le niveau de vie et la situation sanitaire des groupes les plus défavorisés se trouveraient ainsi améliorer.

Cette hypothèse semble être moins plausible dans la mesure où les groupes défavorisés sont très mal placés pour disposer du capital, même modeste, nécessaire pour lancer ce type d'activité. Cette situation favorise plutôt l'émergence de petits entrepreneurs en ville capables de suivre financièrement les progrès techniques proposés, aux dépens du soutien à l'ensemble de la communauté (Gregoire, 1986). Cela signifierait l'accélération des mouvements d'exode et l'arrivée de nombreux ruraux en ville dont l'unique ressource serait leur force de travail. Les employés des sociétés liquidées, bénéficiaires de droits de licenciement, qui connaissent mieux le système de fonctionnement des dites entreprises, seraient plus susceptibles de créer des entreprises familiales qui évoluent dans le secteur dit informel, tout en continuant à évoluer à nouveau ailleurs dans le secteur moderne.

D'ailleurs au cours de cette période, le PIB par tête enregistre son plus bas niveau depuis 1966 et se situe en dessous des niveaux historiquement faibles des années de sécheresse de 1968-1973 (Guillaumont et Guillaumont, 1991).

En outre, l'Enquête Nationale Budget Consommation (ENBC) révèle que le Niger compte aujourd'hui plus de pauvres qu'il n'en a jamais connu. Sur la base d'un seuil de pauvreté de 75.000 francs cfa de revenu par tête en milieu urbain (seuil minimum de la fourchette proposée par la Banque mondiale en 1990) et 50.000 francs cfa en milieu rural (pour tenir compte de la différence de structure de consommation dans les deux milieux), d'un seuil extrême de pauvreté (2/3 du seuil de pauvreté), l'ENBC montre qu'en 1993, 63% des Nigériens vivent en dessous du seuil de pauvreté et 34% en dessous de la pauvreté extrême (Niger, 1994a, 1995a).

La même enquête fait ressortir que les intensités de la pauvreté et de la pauvreté extrême sont plus importantes en milieu rural qu'en milieu urbain. En effet, alors qu'en milieu rural 66% et 36% de la population vivent en dessous du seuil de la pauvreté et de la pauvreté extrême, Niamey (capitale du pays) enregistre 42% et 18% de pauvres et de très pauvres, les autres villes du pays affichent respectivement 58% et 31% de pauvres et de très pauvres. Il faut aussi ajouter que plus de 86% des pauvres et 87% des très pauvres vivent en milieu rural. On note également une disparité selon le département de résidence, passant du simple au double (Agadez (44%), Tillabéri (80%)).

La lenteur dans l'amélioration des conditions de vie de la population et l'avènement des régimes démocratiques à travers le monde ont entraîné de vives protestations sociales quant à l'application des réformes engagées. Elles furent abandonnées en 1989. Devant cette débandade l'ajustement par accumulation d'arriérés fait désormais place à la politique de stabilisation et d'ajustement structurel.

### **Depuis 1989**

Depuis lors, le pays traverse une période qui est certainement à retenir parmi les plus difficiles pour son économie. On enregistre une baisse du PIB de 2,9% en moyenne entre 1990 et 1992. Les recettes fiscales se sont effondrées de moitié entre 1989 et 1991 (Niger, 1994g). Entre temps la pression de la masse salariale s'est accrue au point de représenter

77,3% de l'ensemble des dépenses portant les tensions de trésorerie à un tel niveau d'acuité qu'il faut en permanence procéder à des arbitrages relativement à l'affectation des maigres recettes collectées. L'État cessera pratiquement d'investir sur ses fonds propres et l'investissement sur financement extérieur diminue du tiers pour cause d'accumulation d'arriérés extérieurs (UNICEF, 1994). Le financement par accumulation des arriérés deviendra un mode permanent de financement des dépenses tant au niveau interne qu'externe. Ce mode de financement peut avoir des conséquences graves, en particulier sur la santé des groupes les plus vulnérables, les enfants notamment.

Les ressources allouées aux services de santé déjà insuffisantes pendant la période d'ajustement connaîtront une nouvelle baisse de 34% entre 1989 et 1991. La détérioration de la qualité des soins de santé s'est accélérée: le rapport des ressources matérielles sur les ressources de personnel qui était de 0,92 en 1990 est descendu à 0,48 en 1992 (UNICEF, 1994).

L'investissement dans le secteur de la santé qui avait déjà subi une baisse drastique au début de la période d'ajustement subira une nouvelle baisse de 43,5% entre 1990 et 1992 (Niger, 1994g). L'État n'ayant pas construit de nouveaux dispensaires depuis le début de 1989 et les partenaires extérieurs étant orientés vers la réhabilitation des infrastructures existantes, aucune amélioration sensible de la couverture sanitaire n'a pu être possible.

En outre, l'accessibilité des infrastructures déjà existantes devient encore plus difficile à cause d'un réseau routier réduit, de plus en plus dégradé par manque d'entretien, mais aussi du mouvement temporaire des populations rurales vers leur hameau de culture ou vers des zones plus fertiles.

Dans un pays aussi vaste où les distances moyennes entre certaines régions varient entre 500 et 1000 kilomètres, il y a moins de 12.000 kilomètres de routes et pistes. Sur ces 12.000 kilomètres seulement 28% sont bitumées (Niger, 1991a). Ce réseau routier est en plus calqué sur les divisions administratives. Ainsi tous les chefs lieux de département sont reliés

entre eux par les routes bitumées et les chefs lieux d'arrondissement par des routes en latérite (s'ils ne sont pas situés entre deux chefs lieux de département). La plupart des gros villages sont reliés entre eux ou avec les centres urbains que par des pistes qui très souvent ne sont pas en bon état, et en particulier pendant la saison des pluies. Il arrive donc, que les évacuations se fassent, soit à dos d'âne, soit à dos de chameau, soit sur des charrettes voire même sur des brancards traditionnels. Les patients meurent alors en cours de route, ou s'ils ne meurent pas, parfois s'en tirent avec des séquelles définitives pour leur vie.

L'accumulation d'arriérés internes et externes a étouffé toute la vie économique du pays. On assiste de façon impuissante à une paupérisation de la population avec toutes les conséquences éventuelles sur la santé, l'alimentation, l'approvisionnement en eau, et l'éducation des enfants des groupes les plus vulnérables.

Mais avant et pendant cette crise, le gouvernement nigérien a toujours affiché la volonté d'améliorer la situation de santé publique en se fixant des objectifs sans se donner les moyens de les atteindre.

### **I.3 Les grandes orientations et actions de santé publique.**

#### **I.3.1 Les grandes orientations**

Au début de l'indépendance, le Niger était confronté à un problème sanitaire critique. En effet, la médecine individuelle en vigueur en 1960 et la faiblesse de la couverture sanitaire (10%), ne pouvaient permettre d'atteindre toute la population. Conscient de cette situation, le gouvernement a modifié sa stratégie en matière de politique de santé dès le lendemain de l'indépendance.

D'une part la santé publique doit avoir comme tâche essentielle d'atteindre les populations jusque dans les villages ou sous les tentes, de les vacciner, de les éduquer (hygiène, nutrition, santé), de dépister ses maux et de les traiter. D'autre part la prophylaxie

des grandes endémies, par la destruction des virus et des vecteurs, immunisation systématique, enseignement maternel, puériculturel et social, développement de l'hygiène générale, sont les éléments d'une politique sanitaire constructive, efficace, seule susceptible de diminuer la fréquence de la maladie et de promouvoir le domaine de la santé publique du pays (Niger, 1961).

Dans les perspectives décennales de développement de 1965-1974, les autorités sont allées plus loin dans leur stratégie d'intervention. En raison de l'immensité du pays, du caractère clairsemé de la population (moins de 4 habitants au kilomètre carré à l'époque) et de l'état des moyens de communication (1620 km de routes bitumées) on a préconisé une médecine mobile pouvant aller au devant du malade. Le programme triennal 1976-1978, le plan de développement économique et social de 1979-1983 et celui de 1987- 1991 ont repris les grandes lignes des perspectives décennales en les renforçant et en les complétant.

Le nouveau plan de développement sanitaire de 1994-2000 affirme clairement que: *"la politique nationale de santé vise l'amélioration de l'état sanitaire et nutritionnel des individus, des familles et des communautés par l'application des soins de santé primaires. Elle impliquera le développement des activités prioritaires préventives et promotionnelles intégrées aux soins curatifs et aux actions intersectorielles coordonnées dans le cadre d'un processus gestionnaire"* (Niger, 1994b, p. 39).

On comprend aisément que la priorité a toujours été donnée à la médecine de masse tout en maintenant les formations sanitaires orientées vers la médecine individuelle. Malgré les efforts de décentralisation accomplis à ce jour et l'adoption du scénario de développement en trois phases depuis 1988, les activités restent encore largement centralisées, à l'image des programmes nationaux conçus, coordonnés et souvent exécutés à partir de Niamey. Le niveau central demeure encore omniprésent et omniscient, alors qu'il devait se contenter de concevoir, superviser, inspecter et évaluer globalement la politique de développement sanitaire. Par ailleurs, toutes ces activités devraient engendrer une participation impérative des populations concernées. Les districts sanitaires ne sont pas opérationnels et la participation de la communauté à l'identification et à la gestion de ses problèmes de santé n'est encore qu'au stade expérimental et reste limitée à quelques localités. Pourtant les tests révèlent un potentiel de participation élevé, longtemps ignoré et inexploité.

La faiblesse de la couverture sanitaire, l'insuffisance des ressources humaines, matérielles et financières et leur mauvaise répartition peuvent être perçues comme des contraintes ayant favorisé l'absence de concrétisation des objectifs visés.

### **L3.2 Couverture sanitaire et médicale**

La couverture sanitaire est passée de 10% en 1960 à 30% en 1978 (proportion de la population qui habite à un rayon de 10 km d'une formation sanitaire) pour se situer à 32% en 1992 pour un rayon de 5km (Niger, 1994d). La couverture sanitaire globale est donc caractérisée par la faible accessibilité physique des formations sanitaires car plus des deux tiers de la population ne peuvent accéder aux services modernes de santé. Cette situation cache des disparités entre villes et campagnes, entre départements et à l'intérieur d'un même département. La disparité entre arrondissements et à l'intérieur d'un arrondissement est encore plus forte (tableau 1, colonne 3 ). L'accessibilité physique de la population aux formations sanitaires est inférieure à 17% en milieu rural alors qu'elle est quasiment assurée dans les centres urbains (UNICEF, 1994).

Les équipes de santé villageoise (secouristes et matrones), première étape de pénétration des populations rurales par les soins de santé, après avoir connu une période d'expansion entre 1974 et 1982 grâce à l'aide bilatérale, sont largement menacées de disparition. Volontaires, les secouristes et matrones, ne reçoivent aucune compensation matérielle pour les services rendus aux populations. Ceci est souvent source de frustration et d'abandon indépendamment des problèmes de moyens. Pourtant des études montrent que même une réelle sensibilisation de la population bénéficiaire peut l'amener à les prendre en charge (Niger, 1990). Bien souvent trop d'équipes de santé villageoise restent inopérantes faute de moyens adéquats et/ou de motivation, alors que la mise en place d'une politique efficace de soins de santé primaire en dépend.

L'encadrement de la population en personnel professionnel reste encore faible. À l'image de la couverture sanitaire, il est assuré de façon très inégale et contrastée. Pour tous les départements, Tillabéri excepté, au moins 80% du personnel se trouvent en zone urbaine. Aussi, en 1992, la communauté urbaine de Niamey monopolisait à elle seule plus de 64% des médecins, plus de 46% des sages-femmes et le tiers des infirmiers exerçant dans le pays (Niger, 1994d). En plus, les médecins, infirmiers, sages-femmes et pharmaciens dans ces centres urbains, assurent souvent des responsabilités administratives, dans les directions centrales ou régionales, dans les différents projets et programmes ou les écoles de formation.

Plus grave, les disparités interdépartementales changent au gré des affectations. Ainsi un département faiblement encadré aujourd'hui peut se retrouver mieux encadré demain à cause des affectations intervenues entre temps. Cette mobilité des cadres est particulièrement difficile à gérer dans le cas spécifique du personnel féminin, notamment les sages-femmes qui suivent leurs maris relevant eux d'autres ministères que celui de la santé.

Les ratios d'encadrement ont connu une amélioration au cours de la période 1978-1981 mais depuis lors, sous l'effet conjoint de la crise économique et de la forte croissance démographique, ils se sont dégradés de façon continue de telle sorte qu'aujourd'hui la situation est semblable à celle de 1960 pour plusieurs d'entre eux: médecin/habitants, lit/enfants, sage femme/femmes en âge de procréer (Ningam, 1985; Niger 1994d). Ainsi, à l'exception du nombre d'infirmiers par habitant, les normes d'encadrement définies par l'OMS pour les pays en développement qui sont de 1 médecin pour 10.000 habitants, 1 pharmacien pour 20.000 habitants, 1 sage-femme pour 5000 femmes en âge de procréer sont loin d'être atteintes. On dénombre en 1992 seulement cinq pédiatres nigériens pour l'ensemble du pays (UNICEF, 1994). En outre, les lits de pédiatrie ne représentent que 8,2% de l'ensemble des lits d'hospitalisation disponibles pour une population de moins de cinq ans qui représente 21% de la population totale et qui court deux fois plus risque de tomber malade ou de mourir. On note 1 lit de pédiatrie pour 4441 enfants de moins de cinq ans. Ce ratio varie de 535 pour Niamey à 11.463 pour Dosso (Niger, 1994d).

Les ratios d'encadrement sanitaire, aussi utiles soient-ils, ne renseignent ni sur la qualité des soins dispensés ni sur le recours aux services de santé. Une évolution positive ou négative de leur niveau ne signifie donc pas une amélioration ou une détérioration effective de la couverture sanitaire. En outre cette évolution s'accompagne souvent, d'une plus grande fréquentation des tradipraticiens et en certains cas, des structures de soins privés (Azam et al., 1993).

Depuis 1987 on constate un développement d'un réseau privé de pharmacies, dispensaires, cabinets médicaux, salles de soins, grâce au programme d'aide aux initiatives privées et à la création d'emploi mais surtout, à cause d'une demande croissante de la population qui ne trouve plus satisfaction dans les formations sanitaires publiques. Le recours important à la médecine et à la pharmacopée traditionnelle amène le plan de développement sanitaire 1994-2000 à envisager la valorisation et la promotion de ce secteur.

La priorité qui semble être accordée aux soins préventifs depuis l'indépendance n'est pas assurée par le secteur public encore moins par le secteur privé. La carte sanitaire prévue dès le premier programme triennal et le fonds national de soins préventifs prévu dans les perspectives décennales 1965-1974 n'ont jamais pu voir le jour. La couverture vaccinale reste encore très faible.

### **I.3.3 Couverture vaccinale**

Jusqu'en 1988 les vaccinations étaient pratiquées dans les centres urbains et en campagne de masse par le service des grandes endémies. La couverture vaccinale atteignait rarement 10% même pour les maladies les plus mortelles. Les vaccinations antitétanique, antipoliomyélite et contre le tétracoq étaient pratiquement négligeables. La seule vaccination qui a connu une croissance régulière est le BCG (Ningam, 1985). L'absence d'un programme cohérent et structuré et de préparation du personnel technique, le manque de sensibilisation de la population sont avancés comme raisons étant à la base de la faiblesse de la couverture vaccinale. Pour relever le taux de couverture vaccinale, le Niger a souscrit en 1974 à la

résolution de l'Organisation Mondiale de la Santé instituant le Programme Élargi de Vaccination (PEV). Cependant le Niger n'a pu rendre effective cette résolution que quatorze ans après (Niger, 1987c).

Depuis 1988, on note une amélioration sensible de la couverture vaccinale au niveau national, mais elle demeure encore extrêmement faible et rencontre des problèmes d'ordre structurel pour son expansion. Les populations proches des formations sanitaires sont plus couvertes, favorisant ainsi les résidents du milieu urbain. Une dimension encore regrettable du PEV est le changement de population cible à partir de la deuxième année d'exécution du programme. A partir de 1990, la priorité a été donnée aux enfants de 0-11 mois au lieu de ceux âgés de 0-59 mois comme c'était le cas entre 1988 et 1989, compromettant ainsi la santé des groupes les plus touchés par les maladies infectieuses.

Les équipes mobiles qui permettent de toucher plus la population cible n'ont connu pratiquement pas de progression depuis la mise en place du programme alors que les équipes fixes placées au niveau des formations sanitaires ont connu une progression de 35% entre 1988 et 1989 puis de 4% entre 1990 et 1991 (Niger, 1992c).

L'ensemble du système semble aujourd'hui être confronté à l'insuffisance numérique du personnel de santé en activité et les ruptures de gaz (dans les centres dépourvus d'électricité) entraînant la fermeture temporaire de certains centres de vaccination. A cela s'ajoute le manque de sensibilisation de la population concernée. En effet, l'enquête CAP réalisée au cours de la période mars-avril 1993 par le PEV, souligne que moins de 4% des femmes connaissent les 7 maladies cibles du PEV et ceci quel que soit le département de résidence. Celles qui en connaissent, entre 16% (Zinder) et 43,8% (Niamey), pensent que les vaccinations une fois réalisées protègent contre toutes les maladies. L'enquête révèle en plus une discordance entre le statut vaccinal de l'enfant tel qu'il ressort de la carte vaccinale et les déclarations des mères (Niger, 1993b).

Mais ceci ne s'explique-t-il pas par la faible capacité d'offre d'éducation et l'analphabétisme, qui en est le corollaire, limitant considérablement les possibilités de diffusion des messages d'éducation sanitaire dans le tissu social. L'illettrisme favorise par ailleurs les distorsions interprétatives qui altèrent le sens des messages et en limitent l'assimilation et l'impact.

### **L3.4 Alphabétisation et scolarisation**

#### **L3.4.1 Alphabétisation**

Le taux d'alphabétisation est resté inférieur à 15% depuis l'indépendance. Se situant à moins d'un pour cent en 1960, il passe à 8% en 1975, 12,5% en 1988, 13% en 1989, 14% en 1990, pour retomber à 12% en 1992. Ce taux reste très faible en milieu rural (8% contre 35% en milieu urbain en 1992). On observe de très fortes disparités régionales. Les départements les plus urbanisés ont les taux d'alphabétisation les plus élevés (Niamey, Agadez). On note également une nette disparité selon le sexe: 6,9% pour le sexe féminin contre 18% pour le sexe masculin en 1992 (Niger, 1994c).

#### **L3.4.2 Scolarisation**

En dépit d'efforts importants déployés en vue d'une amélioration rapide et substantielle de la situation scolaire (les effectifs du primaire et du secondaire premier cycle respectivement multipliés par 20 et 461 entre 1960 et 1992), le Niger se classe parmi les cinq pays du monde dont les populations demeurent les moins scolarisées. Les niveaux de départ étant dérisoires dans les différents ordres d'enseignement (5% par exemple pour le primaire), la multiplication des effectifs intervenue entre 1960 et 1992 semble impressionnante de prime abord. Cependant les objectifs définis au début des années soixante sont loin d'être atteints. Ce taux qui devait être porté entre 70 et 80% à la fin des années soixante dix, s'est quasiment stabilisé depuis quelques années autour de 28% après avoir atteint environ 31% en 1987 (28,5% en 1988 et 28,65 en 1992). La disparité est frappante entre le milieu urbain qui affiche

en moyenne 58,8% et le milieu rural dont le taux moyen de scolarisation est de 14,9% en 1992. De même la disparité est assez nettement marquée par un déséquilibre régional et entre fille et garçon (Niger, 1994c).

La communauté urbaine de Niamey en raison de la très forte concentration d'établissements scolaires enregistre un taux de scolarisation qui avoisine 70%. Agadez (fortement urbanisé) et Diffa présentent des taux supérieurs à la moyenne nationale (44,8% et 30,3%), alors que Zinder, Tahoua et Maradi enregistrent des taux inférieurs à la moyenne (tableau 1, colonne 5). Les taux de scolarisation sont de 20,6% et 36,2% respectivement pour les filles et les garçons. Mais la disproportion variable d'un département à l'autre et d'une ville à l'autre présente en général une moindre acuité en ville qu'en campagne. Si dans une ville comme Niamey, l'équilibre filles garçons est presque rigoureusement assuré, le ratio est par contre d'une pour quatre garçons à Maradi (Niger, 1994c).

Les résistances à l'école telles qu'elles existaient pendant la période coloniale, persistent encore en milieu rural, mais également, de façon limitée certes, dans certains milieux urbains. Les avantages de l'éducation et de l'alphabétisation ne sont toujours pas évidents pour les ruraux qui voient en elles des obstacles à l'utilisation de la main-d'oeuvre. Ce sentiment vis-à-vis de l'école est par ailleurs renforcé aujourd'hui par le ralentissement des recrutements dans la fonction publique, le renvoi massif après le secondaire et la crise de l'emploi dans les secteurs para-publics et privés.

La crise de l'emploi verse parfois dans la délinquance et immobilise dans l'oisiveté et le désœuvrement des personnes ayant le niveau secondaire et parfois, même ceux ayant atteint le niveau supérieur. Face à un tel spectacle, et parce qu'ils sont totalement déçus, les parents préfèrent garder les jeunes générations pour la production familiale, les enfants scolarisés versant dans l'altérité culturelle et n'étant d'aucune utilité économique. Malheureusement aucune campagne de sensibilisation de masse et d'information n'a été engagée en vue d'arrêter la désaffection qui gagne la population.

Le statut social de la femme constitue un frein à son accès à l'éducation et à la formation. Les hommes et la société n'appréhendent pas encore adéquatement les avantages de l'éducation pour les filles et de l'alphabétisation pour les femmes. La division traditionnelle du travail confine les femmes dans des tâches pour lesquelles, selon le point de vue dominant des hommes, la scolarisation n'est d'aucune utilité. Le sentiment tenace et ancien qui veut que l'école moderne comporte des risques de dépravation pour les jeunes filles si elles étaient amenées à poursuivre leurs études au secondaire, explique aussi en partie les hésitations de la société. L'accroissement de l'effectif des filles-mères dans les villes renforce ce sentiment.

Malgré ces contraintes, il faut dire que les infrastructures scolaires n'arrivent plus à faire face aux besoins d'éducation exprimés par les populations acquises pour la cause. D'autres indicateurs comme les taux de couverture d'assainissement ou d'eau potable, permettent de souligner l'absence de la satisfaction des besoins essentiels des populations.

### **I.3.5 Assainissement et eau potable**

L'assainissement a été de tout temps (depuis l'indépendance) un domaine négligé par l'État. Il est pratiquement inexistant en milieu rural où pourtant il est à même de contribuer efficacement au contrôle de certaines maladies affectant particulièrement les enfants et les femmes. Avant 1980, les investissements réalisés dans ce secteur ne concernaient que la collecte des eaux de ruissellement, le ramassage des ordures et les installations sanitaires ne touchaient que 30 à 40% de la population des centres urbains (UNICEF, 1994).

Dans le cadre de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA), des efforts timides ont été réalisés dans les grands centres urbains. Les taux de couverture des besoins dans le domaine d'assainissement sont les suivants en 1992: 30% pour les eaux usées en milieu urbain, 70% pour les ordures ménagères en zone urbaine, 45% des eaux pluviales en milieu urbain, 69,1% et 4,2% respectivement des excréta en milieu urbain et rural (UNICEF, 1994).

Si l'assainissement a été autant négligé par les pouvoirs publics l'approvisionnement en eau, surtout en milieu rural, a toujours constitué une des préoccupations principales du gouvernement. Les efforts ont été tout aussi louables dans le domaine de l'alimentation des centres urbains et semi-urbains. Le nombre d'adductions d'eau potable a été multiplié par 8,4 passant de 19 en 1974 à 160 en 1992 pour 31750 branchements particuliers et 1500 bornes fontaines. En conséquence, le taux de couverture des populations urbaines se situe aujourd'hui à 60% (UNICEF, 1994).

Dès 1963 l'État a créé l'Office des eaux du sous-sol (OFEDS) qui recevait comme mission la réalisation et l'entretien des puits et des forages en milieu rural. Le taux de couverture théorique en eau potable dans le milieu rural passe à 23% en 1979. Les efforts accomplis dans le cadre de la DIEPA, grâce à la mobilisation des partenaires qui l'épaulent en matière de développement ont permis de porter cette couverture à 68% en 1990. Cependant l'effort engagé dans le cadre de la DIEPA semble quelque peu s'éémousser, puisque entre 1990 et 1992, 199 points d'eau seulement ont été réalisés alors que pendant la DIEAP, 887 points d'eau en moyenne étaient réalisés par an (Niger, 1992b). Le taux de couverture théorique<sup>2</sup> tombe alors à 52% en 1993 (Niger, 1995b).

La répartition régionale des points d'eau montre des disparités assez fortes entre les départements et entre les arrondissements d'un même département (tableau 1, colonne 4). Ainsi Diffa, Zinder et Agadez dans une moindre mesure ont atteint des taux de couverture correspondant approximativement aux 2/3 de leurs besoins, alors que Maradi et Tahoua se situent en dessous de la moyenne nationale. Il existe également des disparités énormes entre les arrondissements qui composent ces départements. Ainsi Bouza (25%) semble être l'arrondissement le plus en retrait alors que N'Guigmi (171%) semble être au dessus des normes définies (un puits pour 250 habitants).

---

<sup>2</sup>La couverture ne tient compte que des points d'eau modernes réalisés et non les points d'eau modernes effectivement fonctionnels au cours de l'année ou la période en question.

En conclusion on peut dire que le contexte nigérien est caractérisé par un environnement très contraignant qui ébranle les fondements de son économie, entraînant une situation alimentaire précaire, une faible couverture sanitaire et d'eau potable, de faibles taux d'alphabétisation et de scolarisation communément connus comme sources de vie. Aujourd'hui il est souvent admis que la satisfaction de ces besoins fondamentaux est essentielle pour une baisse soutenue de la mortalité.

**CHAPITRE II: DES THÉORIES DE LA BAISSÉ DE LA MORTALITÉ AUX  
CADRES CONCEPTUELS**

## **II.1 Les théories de la baisse de la mortalité**

Pour comprendre les raisons qui sont à la base de la baisse de la mortalité, plusieurs théories ont été proposées. Le débat a longtemps opposé les partisans de la technologie sanitaire, ceux qui privilégient l'influence du développement économique ou de l'amélioration de l'état nutritionnel, et ceux qui soutiennent fortement l'impact des changements d'ordre socio-culturel. Cependant, depuis une quinzaine d'années, la relation simple et le facteur unicausal ne sont plus de mise. L'interdépendance entre le sanitaire, l'économique, le social et le culturel s'impose de plus en plus dans les faits et dans la réflexion. Le présent chapitre s'articule autour des courants de pensée présentés par Tabutin (1995).

### **II.1.1 La technologie sanitaire**

La plupart des pays en développement ont amorcé leur déclin de mortalité au moment où apparaissaient dans les années 1930 et 1950 les technologies sanitaires modernes (Tabutin, 1995). En effet, jusqu'aux années 30, la médecine était presque complètement désarmée face aux fléaux qui menaçaient la santé de l'humanité, exception faite de la variole et de la diphtérie contre lesquelles depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle, l'Europe utilisait un vaccin et une antitoxine. Depuis la mise au point de médicaments antibactériens et de nouveaux vaccins, la médecine s'est dotée de tout un arsenal qui permet de lutter efficacement contre la plupart des maladies transmissibles. Ainsi, la victoire sur la variole est aujourd'hui totale. Grâce, dans une large mesure, au Programme Élargi de Vaccination (PEV) lancé conjointement par l'OMS et l'UNICEF, environ 80% des enfants du monde entier sont désormais vaccinés contre les principales maladies infectieuses de l'enfance.

On estime que rien qu'en 1990 le programme a sauvé la vie à 2,6 millions d'enfants (Banque Mondiale, 1993). Grâce aux insecticides, le paludisme a pu être marginalisé<sup>3</sup>, dans

---

<sup>3</sup> Néanmoins en Afrique le problème du paludisme s'aggrave car les parasites qui causent cette maladie sont devenus plus résistants à la chloroquine et d'autres médicaments antipaludéens.

un certain nombre de pays. Les cas plus souvent cités sont: Sri Lanka, l'île Maurice, Cuba et la Guyane Britannique. Des progrès ont été aussi réalisés grâce à des mesures curatives simples telles que la réhydratation par voie orale, qui permet de sauver les malades atteints d'affections diarrhéiques.

Ainsi dans les pays en développement, l'importation des médicaments et des antibiotiques en particulier, les campagnes d'éradication de quelques endémies (paludisme, par exemple), les programmes nationaux et verticaux d'interventions et de contrôle des grandes maladies (PEV), vont être considérés comme facteurs essentiels de la baisse de la mortalité.

Ce faisant, jusqu'aux années 1970, le paradigme dominant attribuait aux actions de santé l'essentiel de la baisse de la mortalité dans les pays en développement. D'aucuns pensaient même à une efficacité irréversible. À ce sujet Tabutin (1995, p. 272) note:

*"des organismes internationaux et bien des scientifiques accorderont une grande confiance à ces programmes de santé publique, en démontrant notamment qu'il n'est guère une relation entre les déclinés de mortalité et les rythmes de croissance économique ou d'augmentation de niveau de vie; en résumé la mortalité baisse -et baissera- quelle que soit la situation économique et sociale".*

Même dans les pays développés, la mise au point des techniques de prévention ou de traitement particulièrement efficaces et relativement peu coûteuses a conduit à imaginer que la baisse de la mortalité a été réalisée indépendamment du développement économique et social.

Ainsi jusqu'aux années 60, la thèse dominante imputait l'essentiel de la baisse de la mortalité dans ces pays aux succès des technologies sanitaires. Clark (1967) cité par Caldwell (1986) soutient que la baisse significative de la mortalité en Angleterre qui a commencé aux alentours de 1759 a été liée aux progrès de la médecine, imputables à une meilleure connaissance et à une meilleure application des sciences médicales.

Plus récemment encore, Da Vanzo (1988), Da Vanzo et Habicht (1986), Monteiro et Bencio (1989), Sandiford et al. (1991) se sont efforcés de montrer l'importance de la technologie sanitaire dans la baisse de la mortalité. *"Pourtant personne aujourd'hui et surtout pas un sociologue ou un démographe, ne songerait plus à expliquer la baisse de la mortalité par le seul progrès médical. L'expérience a montré que les brillants succès obtenus ici ou là, au moins en apparence, indépendamment de toute amélioration décisive du niveau de vie, restent assez exceptionnels et difficilement reproductibles dans des contextes différents"* (Vallin, 1989, p. 402).

Murray et Chen (1993) pensent que, pour trois raisons, il est difficile d'accepter que seul le développement de la technologie sanitaire est à la base de la baisse de la mortalité dans les pays industrialisés:

- la "vulgarisation" des vaccins contre la rougeole, le tétanos et la réhydratation orale sont arrivées seulement après une baisse sensible de la mortalité des enfants;
- la baisse de la mortalité à la fin des années 1970 et au début des années 1980 coïncide avec la période d'expansion économique dans le monde;
- la baisse de la mortalité des enfants n'est pas plus rapide dans les pays ou les régions qui ont pris de l'avance dans l'utilisation des traitements de réhydratation orale ou qui ont de taux élevés de vaccination des enfants.

Dans le même ordre d'idée Tabutin (1995, p. 271) écrit:

*"la plupart des grandes découvertes thérapeutiques (sulfamides, antibiotiques, vaccination, etc.) sont en effet survenus entre 1930 et 1955 quand les mortalités par maladies infectieuses et parasitaires étaient déjà en plein recul et pour certaines d'entre elles déjà faibles. Le progrès médicale n'a fait qu'accélérer un mouvement déjà bien avancé".*

Dans les pays en développement, des recherches rétrospectives plus récentes relativisent le rôle de la technologie sanitaire. Par exemple Preston(1980) l'estime à environ 50% pour l'ensemble du Tiers Monde, entre 1940-1970. En outre, certains pensent même qu'en Afrique Subsaharienne la baisse de la mortalité a été amorcée dans les années 1910, et donc bien avant le développement de la technologie sanitaire (National Research Council,

1993). Par ailleurs, Mosley (1985, p. 122) écrivait:

*"la stagnation récente de la diminution de la mortalité à des niveaux assez bas de l'espérance de vie incite à revoir la thèse de la prédominance de la technique médicale dans la diminution de la mortalité."*

Par ailleurs, les résultats obtenus grâce aux progrès de la médecine varient considérablement d'une région à l'autre, d'un pays à l'autre et à l'intérieur d'un même pays.

*"Par exemple au début des années 80, la mortalité juvénile était trois fois plus élevée au Mali qu'au Botswana, elle l'était six fois plus en Bolivie qu'au Chili, et cinq fois plus au Bangladesh qu'à Sri Lanka. Entre le début des années 60 et le début des années 80, elle a reculé de 20% au Bangladesh mais de 65% au Sri Lanka, de 10% en Ouganda mais de 50% au Kenya, et de 10% en Haïti mais de près de 80% au Costa Rica" (Banque Mondiale, 1993, p. 37).*

Dans presque tous les pays en développement on note une sous-mortalité urbaine par rapport au milieu rural. Il est donc certain que des pays ou milieux ont mieux su que d'autres tirer parti des moyens offerts par la médecine moderne. Ceci montre clairement que l'incidence des progrès de la médecine sur la santé dépend aussi d'autres facteurs tels que les progrès de la scolarisation, l'action des pouvoirs publics dans le domaine des services de santé, et l'augmentation des revenus dans les couches pauvres de la population.

### II.1.2 Le développement économique

Les partisans du développement économique rangent de ce côté tout ce qui a trait aux facteurs économiques et notamment les revenus qui permettent aux individus et aux familles d'acquérir des marchandises et des services favorisant la santé: nourriture, vêtements, logement, etc. Certains auteurs, considérant la relation mortalité/niveau de vie comme indubitable, en sont venus à considérer des indices de mortalité infantile, juvénile ou infanto-juvénile comme indicateurs de niveau de développement économique et social (Nations Unies, 1993).

Aujourd'hui les statistiques disponibles permettent de faire le constat suivant: à un revenu par tête élevé correspond une espérance de vie élevée et vice versa (Bell, 1985). Il semble que là où la mortalité est plus forte, l'amélioration de la situation économique reste un

facteur essentiel. La Banque Mondiale (1993) montre que la corrélation entre l'augmentation de l'espérance de vie et la progression du revenu reste particulièrement forte tant que le revenu par habitant n'atteint pas un seuil (3000\$ US)<sup>4</sup>.

Par ailleurs, la Banque Mondiale (1993) met en évidence qu'à un niveau de revenu donné correspond un niveau de santé de plus en plus élevé. A ce sujet on peut par exemple citer le cas des États-Unis qui en 1900 avec un revenu par habitant de 4800 dollars de 1991 enregistrent une espérance de vie de 49 ans alors qu'en 1990 ce même niveau de revenu par habitant correspond à une espérance de vie de 71 ans.

Sur la base d'un ensemble de données internationales pour la période 1900-1970, Preston a consacré plusieurs publications en examinant et en réexaminant de manière complète les causes de la baisse de la mortalité (Preston<sup>5</sup>, 1975, 1980, 1985). En 1975, Preston montre que de 1900 à 1960, une forte croissance économique s'accompagne par une augmentation de la durée de vie moyenne. Poursuivant dans le même sens, en 1980, il étudie la relation entre l'espérance de vie et le revenu par tête, puis la relation entre l'espérance de vie et le nombre moyen de calories consommées par personne (à partir de 10 pays pour 1900-1910, 38 pays pour 1930-1940 et 57 pays pour 1960-1970). Il conclut que dans l'augmentation de l'espérance de vie, le revenu par tête ne compte que pour 10 à 25%. Le même type de résultat apparaît lorsqu'il remplace le revenu par tête par le nombre moyen de calories consommées par personne.

---

<sup>4</sup>Le fait que l'espérance de vie ne peut pas s'accroître indéfiniment, laisse croire qu'aux niveaux de vie les plus bas qui correspondent aux niveaux de mortalité les plus élevés, même un faible accroissement du revenu suffit pour obtenir un gain important d'espérance de vie. La Banque Mondiale (1993, pp. 41-42) souligne que "*le doublement du revenu par habitant (compte tenu des parités du pouvoir d'achat) par rapport à un niveau initial de 1000 dollars en 1990, par exemple, fait gagner 11 ans d'espérance de vie, alors que le doublement par rapport à 4000\$ dollars entraîne un gain de 4 ans seulement*".

<sup>5</sup> On notera qu'il est de loin celui qui a apporté plus d'éclaircissement sur le rôle joué par le développement économique dans la baisse de la mortalité.

Sur un échantillon de 58 pays en développement, une hausse du revenu par habitant de 10%, toutes choses étant égales par ailleurs, réduit les taux de mortalité infantile et juvénile dans une proportion allant de 2,0 à 3,5%, et allonge l'espérance de vie d'un mois (Banque, Mondiale, 1993).

En analysant la situation d'une cinquantaine de pays en développement Vallin (1968 cité par Tabutin, 1995, p. 272) montre "*qu'un très faible revenu par tête n'est pas un obstacle infranchissable à une élévation de la durée de vie moyenne, mais qu'un revenu relativement élevé (au delà de 300\$ US par tête de l'époque) ne se conçoit plus sans une longévité importante...l'indépendance du progrès sanitaire à l'égard du développement économique n'est pas sans limite*". En d'autres termes, il existe un seuil, autour de 60 ans d'espérance de vie à la naissance, difficile à franchir en l'absence de progrès économiques majeurs.

Le déclin de la mortalité s'accompagne à moyen et à long terme de profonds changements dans la structure des causes de décès<sup>6</sup>. On passe d'une situation où prédominent largement les décès par maladies infectieuses et parasitaires (qui peuvent être transmises par l'eau, l'air, l'alimentation et le contact personnel) à une situation tout autre où les maladies dégénératives, cardiaques et cérébrovasculaires ainsi que les actes de violence et les accidents vont prendre la première place. Trois types d'illustrations de ces changements structurels ont été rapportés par Tabutin (1995):

- avec une espérance de vie de 71 ans dans les villes de la Chine en 1982, on constate qu'au cours de la période 1957-1982 les décès dus aux maladies infectieuses, à la tuberculose, ou encore d'origine respiratoire ou digestive ont fait place aux décès par

---

<sup>6</sup>Preston (1985) s'est efforcé de mesurer la part respective des principales causes médicales de décès et des instruments de victoires sur ces dernières. Il s'intéresse à la relation entre le niveau de la mortalité toutes causes, et la mortalité due à sept grands groupes de causes au sein d'un ensemble de 165 cas représentant différentes populations à différentes époques. Grâce à une régression linéaire, il fait ressortir que le recul des maladies infectieuses et parasitaires explique à lui seul plus de 60% de la baisse de la mortalité reflétée par cet ensemble de données (dont 33% pour l'ensemble grippe, pneumonie et bronchite, 10% pour la tuberculose, 7% pour les diarrhées, 17% pour d'autres maladies infectieuses).

maladies cardiaques, cérébrovasculaires ou tumorales;

- Hong Kong qui a presque achevé sa transition de mortalité avec une espérance de vie de 77 ans en 1990, a vu entre 1951 et 1989, le poids des maladies infectieuses est passé de 24% à 3%, celui des maladies digestives de 15% à 4%, tandis que l'ensemble des décès par maladies cardiovasculaires est passé de 10% à près de 60%;
- le Mexique (espérance de vie à la naissance de 64 ans en 1984), le Costa Rica (71 ans vers 1980) et l'île Maurice (65 ans en 1977), qui sont des pays un peu moins avancés dans leur transition, le processus semble être amorcé au début des années 1980.

Cependant le passage à termes des maladies infectieuses et à des maladies non infectieuses n'est et ne sera sans doute ni linéaire, ni peut être même irréversible dans certains cas, contrairement à ce que les régions du Nord ont connu. Nombre de maladies infectieuses résistent, ou regressent lentement quand elles ne reprennent pas leur vitalité, une nouvelle pandémie même est apparue (SIDA). Ainsi les transitions épidémiologiques en cours dans les pays en développement sont et seront beaucoup plus diversifiées que celles qu'à connues jadis le monde occidental<sup>7</sup>. On note déjà une modification dans la tendance de la mortalité.

Depuis le début des années 1970 on assiste à une décélération du déclin de la mortalité aussi bien dans les Caraïbes, en Amérique centrale et Latine, où les espérances de vie dépassent déjà les 60 ans, qu'au Moyen-Orient ou en Afrique Subsaharienne qui n'ont que 56 et 43 ans de vie moyenne (Tabutin, 1995). Cependant Gwatkin (1980) montre que

---

<sup>7</sup>Preston (1985) a montré que la structure de la mortalité par cause varie à niveau de mortalité égal, d'une région du monde à l'autre et d'une époque à l'autre. Aujourd'hui avec un niveau de développement semblable à celui des pays développés dans le passé, les pays en développement ont une part des décès due aux maladies diarrhéiques, au paludisme et à la rougeole très importante. Par contre, quand les pays développés avaient le même niveau de développement que celui des pays en développement aujourd'hui, c'était plutôt la part des décès liés à la tuberculose et aux maladies d'appareil respiratoire qui était la plus importante (Vallin, 1989).

l'insuffisance du développement économique ou de la progression des niveaux de vie est le facteur le plus important dans le ralentissement du déclin de la mortalité dans plusieurs pays du Tiers Monde entre 1970 et 1980.

Mais si les estimations ci-dessus, illustrent l'impact du revenu sur la santé infantile et juvénile, ou sur le déclin de la mortalité de manière générale, elles englobent certainement les effets produits directement par le revenu mais aussi ceux qui résultent indirectement de facteurs eux-mêmes déterminés principalement par le revenu (accès à l'eau potable et l'assainissement, la possibilité d'acquérir les infrastructures et la technologie sanitaires). Le renforcement mutuel entre les effets de ces facteurs et celui du revenu par tête rend difficile le discernement de l'effet propre à chaque facteur (Bell, 1985).

Ainsi, Tabutin (1995) souligne que pour le passé comme dans les ralentissements récents des déclin de mortalité dans les pays du Sud, le type de développement économique que les pays s'étaient donné est peut-être plus important que l'ampleur de la croissance -ou de la décroissance- économique en termes de produits ou de revenu national<sup>8</sup>.

Dans les pays en développement, une étude sur 22 pays montre que les écarts de revenu par habitant n'ont une importance que lorsque les différences observables dans la prévalence de la pauvreté et dans les dépenses publiques de santé par habitant entraînent en considération (Banque Mondiale, 1993). Ceci montre la subordination de l'effet de l'augmentation du revenu à l'usage fait du surcroît de ce dernier pour réduire la pauvreté et financer les services de santé publique.

Tabutin (1995) souligne que la crise économique persistante dans laquelle s'enfonce aussi la grande majorité des pays du Tiers Monde a de graves conséquences sur le plan

---

<sup>8</sup>Par exemple, dans une recession économique généralisée, les pays touchent diversement les dépenses publiques de santé et d'éducation; certains pays ont une politique sociale beaucoup plus égalitaire que d'autres; certains pays dépendent plus des marchés commerciaux et financiers internationaux que d'autres, et donc sensibles aux crises internationales; essentiellement.

sociale, sanitaire, et éducative, tant au niveau national (diminution des budgets, politique d'austérité, inflation, privatisation, etc..) qu'au niveau individuel (baisse du pouvoir d'achats, augmentation du chômage, etc.). On observe déjà de graves reculs dans le domaine de la santé. La statistique démographique ayant toujours 5 à 10 ans de retard sur les faits, on ne saura guère avant la fin des années 1990 ce qui sera réellement arrivé.

Comme la pauvreté influe fortement sur la santé, le revenu par habitant n'est pas le seul critère à considérer: il faut y ajouter la répartition du revenu et le nombre de personnes en situation de pauvreté (Vallin, 1989). En effet le revenu par tête cache les inégalités sociales si bien qu'à revenu par tête égal, certains pays peuvent avoir une espérance de vie inférieure aux autres.

Dans les pays industrialisés, l'espérance de vie varie beaucoup plus suivant la répartition du revenu que suivant le revenu par habitant et elle augmente plus vite dans les sociétés où la répartition du revenu s'améliore. Ainsi le Japon et le Royaume-Uni avaient des espérances de vie similaires dans les années 70, mais leur évolution diverge depuis lors. Le Japon a maintenant l'espérance de vie la plus longue au monde et une répartition du revenu très égalitaire. Au Royaume-Uni, où la disparité des revenus s'accroît depuis le milieu des années 1980, l'espérance de vie est aujourd'hui inférieure de plus de trois ans à celle du Japon (Roemer, 1985).

Palloni (1985a) en comparant les transitions de mortalité entre les pays à déclin lent (Bangladesh, Pérou, Honduras) et ceux à déclin rapide (Costa Rica, Cuba, Sri Lanka) au cours de la période 1955-1980, tire les conclusions suivantes:

- une mauvaise distribution des revenus est aussi dommageable aux conditions de santé qu'un faible produit national;
- les programmes verticaux de santé ont eu un effet important sur la mortalité dans les années 1940 et 1950, parfois même jusqu'aux années 1960, mais ils sont quasi inefficaces en l'absence de changement des niveaux de vie;

-les programmes<sup>9</sup> de redistribution, notamment d'éducation de base, dans des États centralisés et politiquement différents comme le Costa Rica, Cuba ou Sri Lanka, ont été efficace.

Pour certains la dichotomie entre les facteurs médicaux et les facteurs économiques est assez trompeuse parce que les deux ensembles de facteurs ne sont pas indépendants; il n'est pas possible d'obtenir une application efficace des uns sans les autres (Palloni, 1985b). L'utilisation de la connaissance médicale passe par la construction d'hôpitaux, la formation du personnel médical, la fabrication de médicaments et de vaccins qui sont reliées à l'ampleur des ressources nationales et la volonté du gouvernement d'en consacrer une partie au financement des dépenses de santé, mais aussi au degré d'intégration et de participation de la population dont dépend la rentabilité de ces investissements. Même les interventions verticales, souvent financées par l'extérieur, telles que les campagnes d'éradication du paludisme, exigent une infrastructure économique et politique minimale sans laquelle elles sont vouées à l'échec à long terme même quand elles peuvent remporter quelques succès à court terme (Palloni, 1985b).

L'augmentation du rapport espérance de vie et revenu indique que l'augmentation du revenu n'est que l'un des facteurs qui interviennent dans l'amélioration de la santé. Aussi, Preston (1980) souligne que la faible contribution du revenu à la baisse de la mortalité signifie qu'il n'est nullement le seul facteur en cause et nous devons regarder ailleurs pour rendre compte de l'essentiel de l'évolution récente. Ainsi, pas plus que l'explication exclusive par l'évolution de la technologie sanitaire, celle du développement économique ne peut être raisonnablement retenue.

Dans une grande partie des pays en développement, le niveau de vie des populations stagne parfois et baisse le plus souvent depuis une quinzaine d'années. La pauvreté rurale et aujourd'hui urbaine, s'étend considérablement. Des maladies éradiquées ou bien contrôlées ont

---

<sup>9</sup>Ils requièrent certes un minimum de moyen mais surtout une volonté politique, une mobilisation de la population, des programmes intégrés en milieu urbain et rural.

tendance à réapparaître. Les budgets de consommation des ménages sont en baisse et l'alimentation d'une bonne partie de la population se dégrade. En définitive, loin de disparaître la malnutrition (considérée comme cause et conséquence de nombreuses morbidités infectieuses et parasitaires chez les enfants) est toujours là. Tant pour le passé occidental que pour le Tiers Monde aujourd'hui ce facteur est d'une importance considérable pour la santé.

### **II.1.3 Amélioration de l'état nutritionnel**

C'est une approche découlant au départ de l'expérience occidentale, avec notamment les travaux de McKeown (1976a, 1976b) sur l'Angleterre qui alimentent encore une vive polémique scientifique. Les tenants de cette approche pensent que l'accroissement du niveau de vie qui permet une amélioration de l'état nutritionnel des individus et donc de leur résistance aux infections, conduit au déclin de la mortalité. C'est donc une approche économique qui n'accorde que peu d'importance aux facteurs médicaux.

Dans les pays en développement, en particulier en Afrique au Sud du Sahara, on a souvent considéré que la forte mortalité qui sévit était essentiellement due à la malnutrition des enfants qui affaiblit leur système immunitaire en déprimant l'immunité à médiation cellulaire (Desgrées du Lou, 1996). La malnutrition favorise les infections qui elles-mêmes aggravent la malnutrition et ce serait cette synergie entre les deux causes qui conduirait à la mort. Garenne (1987) conclut que la mortalité serait 60% plus basse si tous les enfants étaient correctement nourris. Des études dans un milieu hospitalier au Sénégal (Cantrelle, 1980) et au Mali (Johnson et al., 1992) ont montré que plus du tiers des enfants hospitalisés présentent des signes de malnutrition.

Certains auteurs vont jusqu'à proposer d'utiliser le risque de mourir par rougeole comme mesure indirecte de la malnutrition (Jelliff, 1966) ou inversement le taux de malnutrition comme prédicteur des infections respiratoires aiguës (Johnson et al., 1992).

Cette relation a d'importantes conséquences en termes de politiques vaccinales. Certains auteurs pensent en effet que la vaccination d'un enfant mal nourri est inutile car elle ne peut pallier les déficiences de son système immunitaire. Le mauvais fonctionnement du système d'immunité à médiation cellulaire pourrait en effet entraîner un mauvais fonctionnement du système d'immunisation à médiation hormonale, la diminution du nombre de lymphocytes T (médiation cellulaire) entraînant une diminution de l'activité des lymphocytes B qui secrètent les anticorps spécifiques (Desgrées du Lou, 1996). La malnutrition pourrait donc entraîner une mauvaise séroconversion. Certaines études ont montré qu'il n'en était rien: la séroconversion après vaccination contre la rougeole est indépendante de l'état nutritionnel des enfants (Dao et al, 1992).

Cependant, même avec une bonne séroconversion, la vaccination pourrait être inutile. Selon Mosley et Becker (1991) un enfant qui est mort de la rougeole était de toute façon sur la pente de la mort, du fait de son état de malnutrition. Ces auteurs soutiennent si cet enfant avait été vacciné, il ne serait pas mort de rougeole mais d'une autre maladie contre laquelle il n'était pas vacciné: les vaccinations ne seraient donc pas efficaces en termes de réduction de mortalité puisqu'elles ne feraient que changer la cause de la mort sans modifier le risque de mortalité lui-même.

Les travaux de Aaby en Guinée Bissau, puis au Sénégal et au Bangladesh, contredisent cette théorie. En Guinée Bissau, Aaby et al. (1983) ont montré qu'il n'y avait aucune relation entre la mortalité par rougeole et l'état nutritionnel de l'enfant. Par la suite Aaby (1989, 1991) montre que la sévérité de la rougeole dépendait des mécanismes de transmission de cette maladie plutôt que de l'état nutritionnel de l'enfant.

Un enfant infecté par un enfant vivant dans la famille présente une rougeole plus sévère, peut être en raison de la forte dose de virus reçue. Et si l'enfant "contaminant" a développé des complications de la rougeole (Pneumopathies par exemple), l'enfant contaminé risque de recevoir, en même temps que le virus de la rougeole, l'infection secondaire (Aaby, 1991). La maladie développée par l'enfant sera d'autant plus sévère. En revanche un enfant

qui a été infecté par la rougeole au cours d'un contact bref avec un rougeoleux à l'extérieur de chez lui, développe une rougeole bénigne.

Aaby a développé l'hypothèse d'une stimulation générale du système immunitaire engendré par le vaccin contre la rougeole. Les vaccins loin d'être inutiles pour protéger les enfants de la mort ont donc au contraire un effet bénéfique.

Du côté des Pays développés en particulier l'Europe, McKeown (1976a 1976b) dans ses études détaillées sur l'Angleterre souligne qu'il y a eu une baisse significative de la mortalité dans ce pays au XIII<sup>e</sup> siècle avant l'application d'une technologie moderne médicale. Pour aboutir à une telle conclusion McKeown (1976b) part de quatre types de postulats susceptibles d'expliquer la réduction de la mortalité:

- une baisse de la virulence des micro-organismes;
- l'action médicale;
- l'amélioration des conditions d'habitat, qui réduit l'exposition aux maladies;
- l'amélioration de l'alimentation, qui induit une meilleure résistance aux maladies.

Le premier postulat est rejetée car, McKeown pense que même si une adaptation du système immunitaire humain aux micro-organismes a pu avoir lieu, elle ne peut pas expliquer l'importance et la constance de la baisse de la mortalité. Il rejette aussi le second, en soulignant que la seule technique médicale dont disposait la médecine à l'époque était l'inoculation qui ne pouvait qu'agir sur la mortalité par variole. L'amélioration des conditions d'habitat et d'hygiène n'intervenant en Angleterre que plus tard, au XIX<sup>e</sup> siècle, il conclut que c'est l'amélioration de l'alimentation qui est le facteur le plus important de la baisse de la mortalité. Ainsi il soutenait déjà avec d'autres auteurs, que 40% de la baisse de la mortalité est dû à l'amélioration du statut nutritionnel et du revenu par tête (McKeown et al., 1975).

Cette thèse provoquera polémiques et critiques toujours présentes dans les débats sur les transitions de mortalité. Certains auteurs (Mercer, 1990) remettront en cause l'approche et les résultats, certains (Szreter, 1988) soutiennent une sous-estimation du rôle croissant au

XIX<sup>e</sup> siècle de l'éducation sanitaire et des interventions directes de l'État, d'autres (Schofield et Reher, 1991) soulignent la non prise en compte des certaines variables clés comme les conditions du logement qui sont fortement corrélées avec le niveau de vie.

Néanmoins, cette théorie a le mérite de "réveiller" tant les scientifiques travaillant sur les déterminants de la mortalité que le monde de l'action de la politique qui croyaient fermement en la suffisance de l'action médicale ciblée (par vaccination ou traitement). Elle attira l'attention sur cette variable intermédiaire cruciale et complexe qu'est la nutrition dont aujourd'hui le rôle est de plus en plus important dans les pays en développement dans le processus de ralentissement des progrès comme dans l'explication des inégalités sociales croissantes. Aussi, elle a permis de remettre en cause la théorie sanitaire prédominante dans les années 1960 et 1970. En d'autres termes, cela signifie qu'on ne peut pas avoir à terme les déclin tangibles et irréversibles de la mortalité sans une amélioration des niveaux de vie et de la nutrition, ou encore que dans les déclin récents il était autres choses que la seule politique sanitaire.

Le progrès social, en particulier la disparition des éléments de comportement traditionnel préjudiciable à la santé (fécondité excessive, brefs intervalles entre naissances, discrimination selon le sexe dans le traitement des enfants, modes d'éducation des enfants, résistance traditionnelle à adopter les aspects positifs de la médecine moderne), jouent aussi un rôle déterminant. C'est pourquoi plusieurs chercheurs ont tenté de dissocier les facteurs culturels et sociologiques des facteurs purement matériels ou économiques.

### **II.1.4 La culture et le comportement en matière de santé**

L'étude de la mortalité infantile et juvénile selon l'accès différentiel aux services de santé et au revenu requiert la prise en compte de chaque catégorie sociale. Pour chacune d'elles l'accès peut être considéré sous trois aspects: institutionnel (ou juridique), matériel et culturel.

Quesnel (1984) note que dans une région du Mexique, la population qui a un très faible revenu et un bas niveau d'éducation utilise beaucoup plus les services de santé que celle qui a une position socio-économique plus confortable, pour le simple fait que la première a droit gratuitement à ces services (par le système de sécurité sociale).

Vimard (1980) montre qu'au Togo une ethnie située à plus d'une heure de marche d'un dispensaire a plus recours à ce dernier pour les soins préventifs et curatifs qu'une qui est située à proximité. Ceci montre que la distance physique qui sépare la population des services de santé n'est souvent que peu d'importance au regard de la distance culturelle.

Il peut exister des services de santé dans une région, sans que les différentes couches de la population les utilisent de la même façon et avec la même intensité. La différence peut être alors à chercher du côté de l'accès culturel aux nouvelles pratiques individuelles qu'implique l'installation de la nouvelle formation sanitaire. Dans ce cas, l'accès culturel est plus limitant que l'accès matériel (Quesnel, 1984).

Ainsi au cours des dernières années, plusieurs auteurs ont tenté de montrer l'importance de la culture et du comportement des individus dans l'amélioration de la santé (Caldwell 1989a, 1989b, 1979, Simmons 1989).

D'autres ont même tenté de remettre en cause les résultats de certaines études. Ainsi selon Szreter (1988), McKeown a mal interprété les raisons qui sont à la base de la baisse de la mortalité en Angleterre. Pour Szreter, l'éducation en matière de santé, les changements en

matière d'hygiène personnelle ont été nettement plus importants que le revenu ou l'alimentation.

Preston et Ewbank (1990), Woods et al. (1988) ont tenté de montrer que le changement de comportement est la première cause de la baisse de la mortalité aux États-Unis et en Angleterre respectivement.

L'importance des connaissances, aptitudes et pratiques sur l'état de santé de la mère et de l'enfant, a poussé plusieurs chercheurs à essayer de comprendre le mécanisme par lequel les facteurs culturels, sociaux et "comportementaux" influencent la santé de ces derniers (Basu, 1990; Vasaria et al., 1990; Reddy, 1990).

Plusieurs autres se sont penchés plus particulièrement sur l'éducation des parents pour montrer l'importance des facteurs socio-culturels dans la baisse de la mortalité des enfants (Hobcraft et al., 1984; Hobcraft, 1993; Cleland, 1988, 1990; Nations-Unies, 1985, 1994).

L'éducation de la femme a particulièrement fait l'objet d'attention particulière parce que les femmes instruites ont tendance à: se marier et à avoir des enfants plus tardivement que les autres; faire un meilleur usage des services de santé; exploiter mieux les informations qui leur permettent d'améliorer leur hygiène et la santé de leurs enfants.

Des données rassemblées dans treize pays africains entre 1975 et 1985 indiquent qu'un accroissement de 10% du taux d'alphabétisation des femmes permet de réduire d'autant la mortalité juvénile, tandis que l'alphabétisation de la population masculine n'a guère d'effet (Banque Mondiale, 1994).

Cependant l'effet de l'éducation ou de l'alphabétisation peut être limité par la structure familiale qui va du nucléaire au très élargie. Plus la structure est élargie, plus l'autorité et les pouvoirs sont aux mains des anciens et moins les jeunes couples et les jeunes mères sont autonomes dans leurs décisions de suivi prénatal ou de soins à donner aux enfants. Par

exemple en Inde, Dyson et Moore (1983) soutiennent que la structure familiale fermée et rigide et l'absence d'autonomie des femmes du Nord expliquent en grande partie la surmortalité de cette région par rapport au Sud.

Il semble clair que la mortalité ne s'améliore rapidement qu'à l'intérieur des ménages où les individus qui les composent échappent à la pauvreté, au manque d'instruction et aux contraintes liées aux pratiques traditionnelles néfastes à la santé. Mais au-delà, chaque service sanitaire est tributaire du revenu national et la capacité de la société à acquérir et appliquer les connaissances scientifiques nouvelles dépend du niveau d'éducation de la population. C'est pourquoi Caldwell (1994b) insiste sur l'action concomitante de sept facteurs à la base de la baisse de la mortalité des enfants:

- l'autonomie de la femme;
- l'investissement important dans les domaines de la santé et de l'éducation;
- l'accessibilité des services de santé par les plus pauvres;
- l'utilisation efficace des services de santé;
- l'alimentation plus équilibrée au sein des ménages;
- l'immunisation universelle;
- la bonne couverture des consultations prénatales et post-natales.

Vallin (1989) quant à lui souligne les raisons qui sont à la base de la focalisation sur un seul facteur par les propos suivants:

*"Il semble donc que l'erreur commune aux auteurs qui se sont efforcés de mettre l'accent sur un facteur dominant ait été de s'être concentré soit sur l'étude d'une population particulière à une époque bien précise sans tenir compte de ce qui pouvait se passer ailleurs ou à une autre époque, soit sur celle d'ensembles statistiques trop disparates pour pouvoir mettre en évidence des relations qui pourtant existent" (Vallin, 1989, p. 505).*

Selon Mosley (1985) la fausse opposition entre les facteurs socio-économiques et facteurs sanitaires a été en grande partie alimentée par le cloisonnement entre les disciplines: sciences sociales d'une part et sciences biomédicales de l'autre. Alors que les sciences sociales ont mis l'accent sur les relations existant entre la mortalité et divers aspects de la structure

sociale (revenu, instruction, activités économiques, etc.), les médecins ont mis en relief les mécanismes biologiques qui déterminent la maladie et conduisent à la mort, afin de mesurer l'efficacité des actions sanitaires. Les démographes n'ont pas su prendre en compte conjointement les différents éléments de ces grands registres de facteurs de la mortalité, qui en réalité s'imbriquent étroitement l'un dans l'autre.

Actuellement, la démarche de la plupart des auteurs s'inscrit dans le cadre d'une reconnaissance de la multiplicité et de la complexité des facteurs qui entrent en jeu dans la détermination du niveau de mortalité. Certains auteurs ont tenté de définir un cadre conceptuel des facteurs d'évolution de la mortalité, qui devrait s'imposer à tout analyste.

## **II.2 Les cadres conceptuels**

Pour évaluer et analyser les déterminants de la mortalité des enfants il faut convenir d'un mécanisme causal faisant apparaître l'enchaînement des liens les plus importants entre les facteurs biologiques, sociaux, économiques, culturels, politiques et sanitaires qui influent sur la survie des enfants. Il faut attendre les travaux de Meegama (1980) et surtout de Mosley et Chen<sup>10</sup> (1984), pour voir s'accroître le souci de l'élaboration théorique et de schématisation des différents mécanismes pouvant conduire à la mort. Aujourd'hui plusieurs cadres conceptuels ou analytiques existent mais le principe reste souvent le même. Il est souvent question de classer et de relier les types de variables selon leur niveau (macro, meso et micro) ou selon leur nature (sociale, économique, environnementale, biologique, etc.).

---

<sup>10</sup> Ces auteurs se sont fortement inspirés du cadre conceptuel de la fécondité développé par Davis et Blake (1956).

**Tableau II.1: Quelques cadres conceptuels en matière de mortalité des enfants.**

Auteurs et date	Âges concernés	Régions	Objectifs généraux	Variables privilégiées	Niveaux d'approche
MEEGAMA (1980)	néonatale postnéonatale juvénile	Sri Lanka et les pays pauvres	Identification des mécanismes reliant les grandes causes de mortalité aux facteurs sociaux, économiques politiques et sanitaires.	Pauvreté et malnutrition	Communauté ménage et individu
MOSLEY et CHEN (1984)	Mortalité des enfants	Pays du Sud	Relations entre les déterminants socio-économiques (individuels et collectifs), cinq groupes de variables intermédiaires, la morbidité et la mortalité.	Synergie malnutrition/ infection	Du collectif à l'individu
GARENNE et VIMARD (1984)	Mortalité des enfants	Pays du Sud	Relations entre cinq grands types et niveaux décroissants de variables: "discriminant, indépendant, intermédiaire, déterminant (cause de décès) et dépendant (niveau de mortalité)"	Aucune	Du collectif à l'individu
AKOTO (1985)	Infantile juvénile	Afrique Subsaharienne	Mécanismes et variables conduisant des déterminants socio-économiques et culturels à la morbidité et à la mortalité.	Les variables culturelles d'environnement et de nutrition	Ménage et individu
PALLONI (1985b)	Mortalité des enfants	Amerique Latine et Sud	Description de la chaîne des événements et des facteurs (alimentaires et sanitaires) conduisant à la maladie et à la mort.	La déficience alimentaire et les variables sanitaires	Individuel et collectif
BABIERI (1991a)	Mortalité des enfants	Pays du Sud	Description de la chaîne conduisant des déterminants contextuels à l'exposition au risque, la résistance, la maladie, la thérapie et la mort	Les variables culturelles d'environnement	Du sociétal au ménage et à l'enfant
MILLARD (1994)	Mortalité des enfants	Mexique rural et les pays du Sud	Mécanisme de causalité (avec trois niveaux successifs: ultime, intermédiaire et proche) conduisant à la synergie morbidité/malnutrition et à la mortalité.	Système alimentaire et malnutrition	Du sociétal au ménage et à l'enfant
LALOU et LEGRAND (1995)	Mortalité des enfants	Pays du Sud	Mécanisme de causalité par opposition entre ville et village et conduisant à la maladie et la mort.	Les variables culturelles d'environnement et de nutrition	Localité, ménage et individu

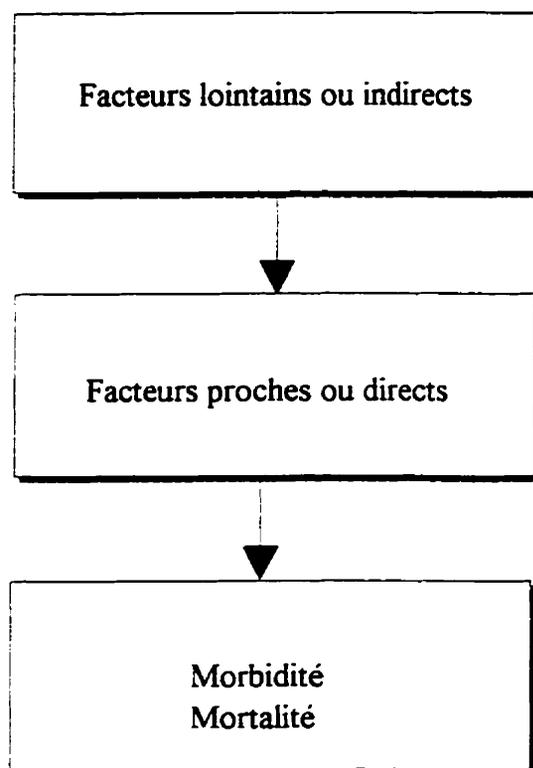
Il serait fastidieux de passer en revue chacun des objectifs, des intérêts et des limites de ces cadres analytiques<sup>11</sup>. Cependant le tableau<sup>12</sup> II.1 présente une brève synthèse de quelques modèles existants datant des années 1980 et 1990 selon l'auteur (s) et l'année de

<sup>11</sup>Pour des essais de synthèse et de critique de quelques modèles, voir Akoto (1985), Vallin (1989), Barbieri (1991a).

<sup>12</sup>Adapte et complète une synthèse faite par Tabutin (1995).

publication, les âges de l'enfant et les pays concernés par le mécanisme de causalité, les objectifs généraux, les variables privilégiées et les niveaux d'approche. D'une manière simplifiée, le mécanisme causal recherché par les différents cadres conceptuels peut être résumé par le schéma suivant:

**Schéma II.1: Conceptuel simplifié pour l'étude des déterminants de la mortalité des enfants**



Les facteurs indirects ou lointains, sont supposés générer les comportements et les attitudes face à la maladie et à la mort à travers les facteurs directs qu'ils peuvent engendrer ou influencer. Ces facteurs indirects sont souvent classés en deux catégories:

- déterminants socio-économiques et culturels qui sont souvent appréhendés par des variables ou caractéristiques d'identification sociale permettant de déterminer la position sociale de l'enfant et le modèle culturel auquel il appartient. Ils sont responsables des comportements et attitudes à risques pour la survie de l'enfant;
- déterminants géographiques et contextuels qui regroupent les variables écologiques, environnementales et la disponibilité des infrastructures socio-sanitaires.

Par facteurs directs ou proches (encore appelés déterminants intermédiaires) on entend souvent les mécanismes de base communs à toutes les maladies (infectieuses et parasitaires) et à travers lesquels tous les facteurs indirects doivent opérer pour affecter la probabilité de survie des enfants. Ces facteurs regroupent souvent les variables qui augmentent directement l'exposition des enfants aux maladies infectieuses et à la malnutrition. Ce sont les caractéristiques propres à l'enfant, les conditions immédiates qui l'entourent et les pratiques de soins au sein du ménage.

Le principe des schémas explicatifs repose d'une manière générale sur le cercle vicieux qui dans un contexte donné peut lier malnutrition et infection. Pour la plupart des auteurs, tout indique qu'au cours des dernières décennies l'Afrique a constitué l'un des meilleurs exemples d'un tel contexte: faible niveau de revenus, insuffisance et irrégularité des approvisionnements vivriers, manque d'hygiène, faible niveau d'instruction, lenteur du développement économique, hostilités du milieu naturel, etc.

### **II.3 Les limites des recherches**

La mortalité infantile et juvénile est une caractéristique globale de la société, conjointement à d'autres caractéristiques, vis-à-vis de laquelle l'erreur est de s'obstiner à n'y voir que la simple sommation des effets individuels. La difficulté principale reste bien entendu de trouver une interprétation satisfaisante à ce phénomène collectif. On pense immédiatement à un indicateur de santé publique, ou d'équipement sanitaire; il peut s'agir aussi de significations moins évidentes: la mortalité infantile peut traduire, toutes autres choses égales par ailleurs, la valeur attachée collectivement à la vie humaine; elle peut être une mesure indirecte de la pression sociale que la croissance démographique fait peser sur la répartition des ressources; elle peut être l'indice de la rigidité et de l'inadaptation du système de transmission patrimoniale, menacé par le maintien d'une forte fécondité et par l'augmentation de la longévité; elle peut être une réponse anomique au désarroi psychologique qu'engendrent les conditions sociales de vie hautement perturbées et une insécurité institutionnalisée (Loriaux et Remy, 1980).

On imagine ainsi la complexité des facteurs qui entrent en jeu pour déterminer l'état de santé des individus qui composent une population et par conséquent de son ensemble. Tout porte à croire que les données individuelles n'ont ni la même intensité ni la même signification selon les contextes de référence et qu'aucune analyse de données individuelles ne peut à elle seule permettre d'appréhender les transformations globales fondamentales. Il est donc nécessaire d'utiliser davantage des données communautaires (même si cela conduit souvent à ce qu'on a coutume d'appeler effet écologique) pour mieux comprendre les facteurs qui expliquent la mortalité des enfants.

Aujourd'hui de plus en plus d'études sur les déterminants de la mortalité des enfants dans le Tiers Monde s'intéressent à la mise en évidence du rôle joué par les variables communautaires mais aussi d'une éventuelle complémentarité ou substitution qui pourrait exister entre ces dernières et les caractéristiques des enfants ou du ménage.

Pour les quelques rares études qui se sont intéressées aux effets propres des caractéristiques communautaires sur la survie des enfants, beaucoup se sont focalisées sur le rôle joué par les infrastructures sanitaires considérées comme les facteurs les plus importants pouvant caractériser le milieu de résidence. En particulier ces études ont surtout examiné le rôle joué par l'éducation de la mère par rapport à l'utilisation de ces infrastructures sanitaires.

Rosenzweig et Schultz (1982) analysant les facteurs de la mortalité et de la fécondité sur les données de la Colombie incluent des variables comme la disponibilité des services de santé et de planification familiale, les infrastructures de transport, l'éducation et le climat, toutes mesurées au niveau de la municipalité. Ces auteurs montrent que l'effet positif des services de santé sur la survie des enfants diminue après introduction du niveau moyen de l'éducation de la mère pour l'ensemble de la municipalité avec un effet significatif en milieu urbain. Ils mettent alors en évidence un effet de substitution entre les services publics de santé et l'éducation de la mère en milieu urbain.

Haines et Arvey (1982) montrent qu'au Costa Rica la présence de formation sanitaire, en particulier l'assistance médicale pendant l'achouchement, est négativement associée à la mortalité des enfants. Cependant si ces auteurs mettent en évidence l'importance de l'éducation de la mère sur la mortalité des enfants, aucune tentative n'est faite pour mettre en évidence les effets d'interaction entre cette variable et les caractéristiques communautaires (par exemple, la présence ou non d'une formation sanitaire).

Al-Kabir (1984) à partir des données du milieu rural du Bangladesh, montre un effet de substitution entre le niveau d'éducation des mères et les cliniques de planification familiale et un effet de complémentarité entre l'éducation de la mère et l'intervalle entre naissance. Par ailleurs, cet auteur souligne que la distance de l'école la plus proche est fortement corrélée avec la mortalité des enfants.

Barrera (1990) trouve qu'aux Philippines, l'hygiène du milieu, l'eau courante, l'accès aux soins de santé et la présence de sanitaires sont tous significativement associés avec la mortalité des enfants. Les deux premiers servent de substituts à l'éducation de la mère alors que les deux derniers lui sont complémentaires.

Frankenberg (1993) à partir des données sur l'Indonésie montre que la présence de toilettes privées et des centres de santé dans la communauté ne sont pas significativement associés avec la mortalité alors que le niveau de mortalité est négativement associé avec le nombre de maternités, de médecins ou de l'augmentation de l'ensemble du personnel de santé dans la communauté.

Sastry et al., (1993) montrent une complémentarité entre l'éducation de la mère et la concentration des lits d'hôpitaux dans les municipalités du Brésil. Suggérant ainsi que les services de santé modernes sont plus bénéfiques pour les familles qui ont le savoir et les moyens de tirer leurs avantages.

Sastry (1994a) montre que dans les deux régions du Brésil (Nord-Est et le reste du pays) les facteurs écologiques (altitude, température, précipitation) ont des effets significatifs sur la santé des enfants. Cependant les seuils de signification et les paramètres de ces variables ont diminué après introduction des variables socio-économiques. On note alors un effet de substitution entre les facteurs écologiques et les caractéristiques socio-économiques du milieu. Par ailleurs, il montre d'une part, que la différence de mortalité entre le Nord-Est et le reste du Brésil s'explique en grande partie par les caractéristiques communautaires comme le climat, le nombre et la qualité des services fournis par les infrastructures sanitaires, d'autre part, la disponibilité des services préscolaire et primaire n'est pas significativement corrélée avec la mortalité des enfants.

Lalou et Legrand (1995) à partir des données sur deux villes (Bamako et Bobo-Dioulasso) et un milieu rural (Sénégal) africain, montrent qu'il n'y a pas de différence structurelle entre les déterminants de la mortalité en milieu rural et urbain même si le niveau de la mortalité en milieu rural reste particulièrement plus élevé.

Kuaté Defo (1996) montre qu'au Cameroun il n'existe pas de différence significative de mortalité entre les villes (à l'exception de Yaoundé) et les campagnes en contrôlant par le lieu de naissance de l'enfant (dans un centre de santé). Il conclut que les inégalités entre villes et campagnes s'expliquent par la disponibilité et l'accessibilité des services de santé. Par ailleurs il souligne, d'une part, l'existence d'une relation de substitution entre l'éducation de la mère et les services de santé dans les zones à forte mortalité, d'autre part, une complémentarité entre l'éducation de la mère et les services de santé durant la période infantile.

Bien que les dernières études revues ici datent toutes de moins de seize ans, les résultats sur l'impact des caractéristiques communautaires sont controversés et beaucoup reste à faire pour améliorer le niveau de connaissance à propos de la relation entre la survie des enfants et les variables communautaires dans les pays en développement d'une manière générale, et en particulier, les pays du Sahel.

Par ailleurs, ces études mettent l'accent sur l'accessibilité des services socio-sanitaire, mais accordent relativement peu d'importance à la qualité des soins à l'intérieur de la famille ou de la communauté. En effet indépendamment des caractéristiques socio-économiques et culturelles du ménage ou de la communauté dans laquelle l'enfant évolue, le mode de vie qui caractérise chaque ménage ou communauté peut l'exposer à divers risques de mortalité.

Si souvent ces études se sont basées sur des schémas plus ou moins clairs pouvant expliquer le processus qui conduit à la mort prématuré, ils sont tous confrontés au manque de données adéquates et surtout au choix du modèle statistique qui permettrait de tester l'ensemble des relations établies. L'absence de la prise en compte de la structure hiérarchique des données, l'utilisation des modèles statistiques non adaptés constituent aujourd'hui les principales limites dans la recherche sur les déterminants de la mortalité. Il nous semble que si l'on veut comprendre le rôle joué par chaque facteur dans la détermination du niveau de la mortalité des enfants, il faut d'abord commencer par ordonner ces déterminants et utiliser une approche statistique qui tient compte de cette hiérarchie dans le mécanisme d'action. Ainsi notre propos est d'abord de présenter un cadre théorique pour conceptualiser les relations causales entre la mortalité des enfants et les caractéristiques de la communauté, des ménages et des individus avant de passer à la présentation du modèle statistique approprié.

## **CHAPITRE III: CADRE THÉORIQUE ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE**

On a constaté que la mortalité des enfants constitue l'un des indices les plus sensibles du niveau social et économique des collectivités. Cela s'explique par le lien étroit qui existe entre la plupart des causes de mortalité du jeune âge et les conditions de vie dans l'univers limité qui entoure immédiatement le foyer.

L'état de santé de la mère, la qualité des soins durant la grossesse et au moment de l'accouchement, celle de l'alimentation et des soins d'hygiène donnés au bébé, l'exposition au risque de la maladie, le traitement préventif ou curatif des enfants apparaissent dans plusieurs études comme les éléments les plus importants qui déterminent les chances de survie de l'enfant.

Les éléments ci-dessus sont eux-mêmes fonction à la fois de la possibilité qu'a la collectivité d'assurer les services voulus (soins prénataux au dispensaire ou au foyer, maternités sans risques, soins aux enfants et hygiène domestique, campagne de vaccination, etc.), et de la possibilité qu'a la famille de tirer parti de ces services.

La réalisation de ces deux conditions exige une organisation intelligente (éducation) et des moyens financiers suffisants. Ainsi, l'éducation doit être un facteur déterminant de l'attitude (système de croyances) manifestée à l'égard des maladies et de leur traitement, des arrangements en matière de soins des enfants, de la possession de biens matériels et sans doute aussi du prestige social qui garantissent une communication plus profonde entre les conjoints. L'augmentation des ressources permet de se procurer de quoi répondre à ses besoins de base, notamment d'alimentation et de logement dont les effets peuvent être particulièrement sensibles sur la santé des enfants.

Aussi, le contexte économique, social, culturel et écologique peut avoir un impact sur le comportement des parents en matière de pratiques de soins des enfants. Ainsi, le système économique, social et de gestion des programmes et d'autres mécanismes de redistribution des ressources peuvent affecter la relation entre le niveau économique du ménage et/ou l'éducation des parents et, les taux de mortalité des enfants. Les programmes qui mettent

l'accent sur les projets générateurs de revenu, l'éducation des parents dans le système formel et informel pour une meilleure gestion des ressources, l'amélioration du statut de la femme, le développement agricole, une politique des prix et un ajustement structurel des programmes pour tenir compte des réalités du contexte, sont ceux qui peuvent avoir plus d'impact sur la mortalité des enfants.

Pour tenir compte des variables démographiques, socio-culturelles, économiques, écologiques dans l'analyse causale des déterminants du niveau élevé de la mortalité, nous proposons un schéma à plusieurs niveaux.

### **III.1 Le cadre théorique**

Le cadre que nous suggérons a beaucoup de traits communs avec d'autres, notamment ceux proposés par Garenne et Vimard (1984), Mosley et Chen (1984), Barbieri (1991a), Palloni (1985b), Millard (1994), Lalou et LeGrand (1995).

Ce cadre distingue cinq niveaux de variables propres à l'analyse: les facteurs discriminants, sous-jacents, intermédiaires, ultimes, et la variable dépendante (schéma III.1). Les trois premiers groupes de variables correspondent aux différents niveaux de l'analyse et les deux derniers correspondent respectivement aux causes immédiates et aux différents quotients de mortalité selon l'âge (les variables à expliquer).

Ce cadre ne prétend pas être exhaustif mais, se propose de clarifier un schéma d'analyse en fonction des données disponibles. Les cinq niveaux d'analyse et les termes qui les désignent ont bien évidemment une part d'arbitraire. Ils sont basés sur des pré-supposés d'actions des variables. On peut envisager des schémas d'analyse qui comporteraient simultanément trois niveaux de variables, par exemple l'intervalle entre naissances, l'éducation des parents, l'hygiène communautaire, etc. Quant aux interactions possibles entre les ensembles de facteurs que contiennent chacun des niveaux, elles ne sont pas toutes représentées. Seules les plus importantes ont été retenues et figurent dans le schéma III.1

sous forme de flèches. En outre, les liens entre les ensembles d'un même niveau sont totalement négligés. On pourrait relier pratiquement toutes les variables entre elles, mais ce n'est pas le but de ce cadre d'analyse.

En amont on trouve les variables discriminantes. Sont regroupées dans cette catégorie, des variables qui n'ont pas de raison d'avoir un effet direct sur la mortalité des enfants mais à partir desquelles il est classique d'étudier la mortalité différentielle. Elles sont supposées pouvoir jouer deux rôles importants comme déterminants de la mortalité des enfants:

- elles influencent la mortalité et expliquent ainsi les disparités entre communautés;
- elles augmentent ou atténuent la mortalité différentielle liée aux caractéristiques socio-économiques des ménages ou individuelles. Ainsi elles peuvent être considérées comme complémentaires ou substituts de certaines caractéristiques du ménage ou des individus. C'est le cas du système de santé, de l'organisation économique, de l'hygiène communautaire, de la zone géographique et du système scolaire.

A un niveau plus fin sont regroupées les variables sous-jacentes. Ce sont des variables qui ont un impact sur la mortalité à travers une ou plusieurs variables intermédiaires. On y trouve les caractéristiques économiques du ménage et le niveau d'instruction des parents.

En aval, on trouve les variables intermédiaires qui constituent un groupe de variables au travers desquelles se fait l'action sur la survie ou sur la cause du décès. Ces variables sont regroupées en cinq sous-groupes: les facteurs maternels, la nutrition, les variables d'exposition au risque, la résistance de l'hôte, le comportement en matière de santé. Ces facteurs de mortalité devraient permettre de comprendre les causes médicales de décès, qui apparaissent ici comme les facteurs ultimes de la mortalité des enfants.

Le cinquième niveau est celui de la variable à expliquer, c'est à dire la variable dépendante du modèle (la mortalité des enfants de moins de cinq ans) qui souvent est précédée d'un état morbide.

### III.1 1 La variable dépendante

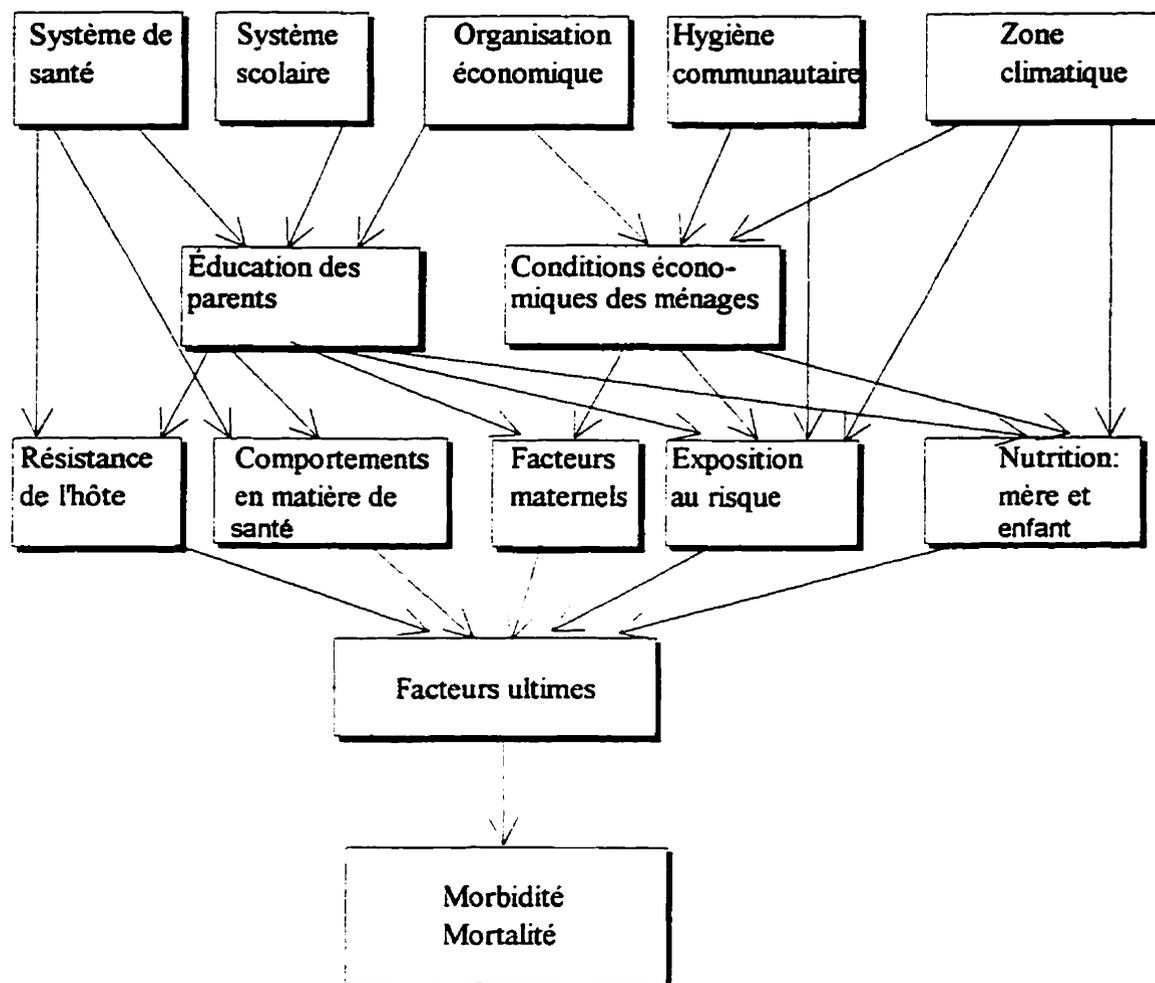
Par comparaison à d'autres phénomènes démographiques comme la fécondité par exemple, il est de plus en plus reconnu que dans les pays en développement la mortalité est un phénomène plus difficile à mesurer, à comprendre et à expliquer (Loriaux et Remy, 1980; Tabutin, 1995).

Les études de la mortalité ne peuvent se faire qu'à partir des échantillons de grande taille, ce qui requiert souvent des moyens considérables, parfois difficilement mobilisables si l'on veut étendre celles-ci à l'échelle d'un pays. En conséquence, les sources de données permettant de mesurer le niveau du phénomène à l'échelle nationale deviennent rares et limitées dans les pays en développement.

Par ailleurs, la situation de cette variable en tant que variable dépendante peut être ambiguë, en ce sens qu'elle mesure déjà l'état de santé de la population qui est en soi un facteur de la mortalité. Plus le niveau de mortalité d'une société est faible plus la résistance d'un enfant nouveau né serait élevée (Garenne et Cantrelle, 1984). Un bas niveau de mortalité infantile et juvénile est associé à un bas niveau de mortalité générale (Dackam, 1985). Certaines relations mises en évidence dans des populations à forte mortalité ne jouent plus dans des populations à faible mortalité (Sastry et al., 1993). Cela tient à la diversité et la complexité de l'ensemble des mécanismes causaux qui relèvent aussi bien du biologique, du sanitaire que de l'économique ou du culturel.

En effet, la mortalité (ou le décès) n'est que l'élément extrême et final d'un processus plus ou moins long, complexe et progressif, conduisant d'un état de bonne santé à la maladie, puis de la maladie à la guérison ou à la disparition. Ainsi en travaillant sur ce risque extrême, la démographie se concentre sur la petite face visible et mesurable de l'iceberg.

**Schéma III.1: Cadre d'analyse des facteurs de la mortalité infanto-juvénile et principales relations entre les groupes de variables**



Mais pour répondre à la question du comment et du pourquoi du niveau de mortalité très élevé, on est souvent bien obligé de chercher à remonter à la source afin de savoir les incidences et les létalités des maladies, les mécanismes et les variables régissant la dégradation ou la récupération de la santé. Cela relativise le poids de la mortalité comme indicateur de santé ou de bien-être, comme cela ouvre des perspectives aux démographes soucieux d'explication.

### III.1.2 Les facteurs ultimes

La cause d'un décès est souvent complexe et, même dans les meilleures conditions, elle est souvent difficile à bien préciser. En effet on distingue habituellement une cause initiale ou principale, une cause immédiate et des causes favorisantes (Cantrelle, 1980). Par exemple, un enfant souffrant de malnutrition (cause favorisante), atteint de rougeole (cause principale) décède à l'occasion d'une déshydratation par diarrhée (cause immédiate). Dès lors, si on déclare seulement la cause principale, comme c'est souvent le cas, les autres facteurs disparaissent. Il en sera ainsi de la malnutrition et de la diarrhée.

La mortalité infantile peut être analysée dans ses causes immédiates ou médicales, comme s'y attache Bourgeois-Pichat (1980). Cependant, si la reconnaissance de la cause médicale d'un décès d'enfant présente un énorme intérêt du point de vue des actions thérapeutiques et d'une politique de santé, elle s'apparente plus à une approche descriptive qu'à une véritable analyse causale (Loriaux et Remy, 1980). Dire qu'un enfant est décédé des suites d'une rougeole ne permet pas, sauf exception, d'identifier les mécanismes qui ont conduit de cette maladie assez bénigne à une issue fatale. En précisant que cette rougeole s'inscrivait dans un tableau clinique de malnutrition, on apporte déjà une information plus précieuse sur les circonstances de cette létalité. Mais il faut aussi pénétrer au coeur de la causalité qui est presque toujours multiple, plutôt qu'unique (Mosley et Becker, 1991).

En d'autres termes, au fur et à mesure que l'on cherche à remonter dans l'échelle des causes, l'éventail des influences s'élargit, et le singulier fait place au pluriel. Et c'est bien une difficulté des sciences sociales: dès que la causalité cesse d'être unique, ce qui est pratiquement toujours le cas, les causes potentielles se bousculent au portillon de l'explication sans qu'un ordonnancement soit évident ou même toujours possible (Loriaux et Rémy, 1980). Dans le cas de décès par rougeole, il faudrait pouvoir séparer la partie imputable aux facteurs maternels, aux carences nutritives, à l'insuffisance d'hygiène, à l'incapacité physique, financière ou culturelle d'accéder aux services de santé, etc..

### **III.1.3 Les facteurs intermédiaires**

#### **III.1.3.1 Les facteurs maternels**

##### **Age de la mère à la naissance de l'enfant**

On observe d'une manière générale une corrélation entre l'âge de la mère à la maternité et le niveau de mortalité des enfants. L'intensité de la mortalité juvénile (1-4 ans) diminue du groupe d'âges le plus jeune au groupe d'âges le plus âgé. Cette mortalité de 1-4 ans étant essentiellement liée aux facteurs exogènes, c'est à dire généralement à la façon dont les affections et les accidents, subis par l'enfant, sont traités ou prévenus par la mère. On peut penser qu'un certain effet d'apprentissage joue et que plus la mère acquiert de l'expérience, plus elle est à même de juguler les risques de décès (Vimard, 1984; Al-Kabir, 1984; LeGrand et Mbacké, 1993).

La mortalité infantile évolue de façon différente, en ce sens qu'elle atteint ses niveaux les plus élevés aux âges jeunes (moins de 18 ans) et aux âges avancés (35 ans et plus); son niveau le plus bas est atteint entre 19 et 34 ans (Hobcraft, 1985 et 1991, Gubhaju et al., 1991, Obungu et al., 1994). Cette évolution en forme de U des risques de décès infantiles en fonction de l'âge des mères à la maternité semble être fréquemment observée dans les pays en développement (Rustein, 1884).

On pense que cette relation est reliée aux facteurs d'ordre biologique et social. L'immaturation des jeunes mères, que ce soit sur le plan biologique ou comportemental, fait qu'elles ne peuvent pas assurer pleinement et efficacement leur rôle de mère. L'immaturation physique entraîne souvent des naissances prématurées et/ou de faibles poids et l'inexpérience diminue la qualité des soins maternels, ainsi leurs enfants sont souvent exposés à des risques de morbidité et mortalité très élevés (McAnarney, 1987; Lovel, 1988; LeGrand et Mbacké, 1993). Par ailleurs, si ces mères ont un deuxième ou un troisième enfant avant l'âge de 20 ans, les risques de morbidité et de mortalité pour les enfants peuvent être six fois plus élevés que pour les enfants de mères plus âgées (Villod, 1977).

Pour les mères plus âgées, en principe plus expérimentées, la relation positive que l'on observe entre la mortalité et les âges à la maternité s'explique essentiellement par l'affaiblissement physiologique des mères (du fait du vieillissement, les accouchements répétés et rapprochés étant un facteur aggravant) et des facteurs de comportement. Federic et Terranato (1982) montrent que les mères âgées risquent davantage d'accoucher d'enfants ayant des défauts physiques graves (malformation cardiaque, bec de lièvre, mongolisme, etc.). Les mères âgées qui ont en général déjà plusieurs enfants confient la garde des plus jeunes aux plus âgés. Cette pratique expose les enfants au risque de décès du même ordre de grandeur sinon d'un ordre supérieur que les enfants de mères jeunes (IFORD, 1989). Cette explication de la relation entre mère âgée et mortalité infantile est également valable pour la mortalité selon le rang de naissance.

### **Rang de naissance**

La relation entre le rang de naissance et la mortalité des enfants est similaire à celle entre l'âge à la maternité et mortalité infantile. Le risque de mortalité varie avec le rang de naissance: d'un niveau très élevé pour les enfants du premier rang, la mortalité infantile baisse significativement aux rangs intermédiaires (rang 2 à 3) et augmente à nouveau aux rangs élevés de naissance (Hobcraft, 1985, Benoit et al., 1984).

Les premiers nés dont le niveau de mortalité est particulièrement élevé ont en général un poids à la naissance faible ou sont issus de mères jeunes qui ne sont pas préparées pour assurer comme il se doit les soins nécessaires à la survie de l'enfant. Les enfants de rang ultérieur affichent une mortalité plus grande à cause essentiellement des facteurs de comportement (Da Vanzo et al., 1983).

Dans la société traditionnelle nigérienne, l'accouchement est interprété comme une épreuve qui situerait la femme entre la vie et la mort. De ce fait, l'accouchement du premier enfant se prépare dès le septième mois de la grossesse, moment où la femme rejoint le domicile familial. Là elle subit une préparation psychologique concernant le travail et

l'accouchement. Si l'accouchement a eu lieu à domicile, le soin du cordon ombilical, la toilette du bébé, et tous les soins autour de la naissance sont assurés par une vieille femme: la mère de la jeune mère, une tante, une soeur ou une voisine. Elle vient l'exercer et le communiquer à la jeune mère selon le mode d'observation. Le processus de socialisation de la jeune femme en tant que mère se déroule en situation de manière concrète. Dans ces conditions, une surmortalité des naissances du premier rang pourrait être atténuée en l'absence d'autres pratiques néfastes. Pratiques qui semblent être fréquentes dans les populations sahéniennes. Par exemple, LeGrand et Mbacké (1993) montrent que les jeunes mères utilisent moins les services de santé pendant et après la grossesse. On sait par ailleurs qu'un rang élevé de naissance correspond généralement à un âge avancé de la mère et dans une moindre mesure à des intervalles entre naissances assez courts.

### **Intervalle entre naissances**

L'intervalle entre naissances successives est un autre facteur qui intervient dans la relation entre l'âge de la mère à la maternité, le rang de naissance et la mortalité des enfants. Une jeune mère qui a des enfants de rang élevé a également très souvent des intervalles intergénéraliques courts, ce qui entraîne un risque de mortalité très élevé pour ses enfants et elle-même. De même, l'avènement des naissances de premiers rangs (1 et 2) chez les mères âgées, implique souvent en milieu africain où l'on pratique très peu la contraception, des intervalles plutôt longs pour des raisons de santé (IFORD, 1989).

Par ailleurs, dans des sociétés qui ont l'habitude de prolonger l'allaitement maternel et où il s'écoule en moyenne 36 mois entre les naissances, les femmes ayant des naissances rapprochées (moins d'un an) représenteront un groupe sélectif (Venkatachaya et Teklu, 1986). Il pourra s'agir de femmes qui ont un taux élevé de naissances prématurées, d'enfants qui présentent un poids faible à la naissance ou enfin de nouveau-nés précédemment décédés.

Même s'il est difficile à partir des données disponibles de dégager l'effet réel de l'intervalle génésique abrégé sur la mortalité des enfants, il a été mis en évidence que de très courts intervalles contribuent à augmenter la mortalité des enfants (Cleland et al., 1984; De Sweemer, 1984; Hobcraft et al., 1985; Palloni et Tienda, 1986; Boerma et al., 1991; Tam, 1991; Curtis et al., 1991 et 1993; Miller, 1992; Muhuri et Menken, 1993; Kuate Defo et Palloni, 1995; LeGrand et Phillips, 1996).

Si nous appelons "enfant index", l'enfant spécifiquement concerné par l'étude, l'enfant né immédiatement avant "l'enfant index" sera appelé "enfant précédent" et l'enfant né immédiatement après sera appelé "enfant suivant". Dans le même ordre d'idée, nous appellerons l'intervalle qui sépare l'enfant index de l'enfant précédent "intervalle précédent" et l'intervalle qui sépare l'enfant index de l'enfant suivant "intervalle suivant". Nous distinguerons les effets de ces deux types d'intervalles.

L'enfant index peut voir ses chances de survie variées selon la longueur de l'intervalle. Cette situation peut être due au phénomène de compétition, de transmission de maladies ou de carence physiologique de la mère.

On pense que, lorsque l'intervalle entre l'enfant index et l'enfant précédent ou suivant est court (moins de deux ans), les ressources familiales ainsi que l'attention de la mère seront partagées entre les deux enfants. Cette compétition handicape l'enfant index qui a besoin à son âge de toute l'attention de sa mère pour les soins préventifs et curatifs (Palloni et Tienda, 1986; Lalou et Mbacké, 1992).

La présence des frères et soeurs au moment de la naissance de l'enfant peut aussi être source de transmission de maladies infectieuses (Boerma et al., 1991; Lalou et Mbacké, 1992). On note par exemple que des maladies comme la rougeole sont plus mortelles lorsqu'elles sont transmises par un individu infecté (Aaby, 1989). La présence des frères et soeurs a un effet positif sur la mortalité des enfants de 2-4 ans (Muhuri et Menken, 1993; LeGrand et Phillips, 1996).

On pense également que les naissances prématurées tout comme les naissances à terme mais avec un poids en dessous de la normale (qui contribue à un haut risque de la mortalité), peuvent être dues à la carence physiologique de la mère liée aux grossesses rapprochées sans que son corps ait le temps de récupération nécessaire (Boerma et al., 1991; Miller, 1989; Lalou et Mbacké, 1992).

En observant l'attitude d'une mère nigérienne, on s'aperçoit qu'elle s'occupe davantage du dernier-né qu'elle porte sur sa hanche ou dans le dos et qui dort avec elle. En conséquence, on pourrait s'attendre que l'effet de l'intervalle suivant sur la mortalité infantile soit plus important que celui de l'intervalle précédent sur l'enfant index.

En dehors du processus d'influence de la mortalité des enfants commun aux deux intervalles (précédent et suivant), l'intervalle suivant agit également dans le court terme. Une grossesse précoce fatigue la mère et diminue dans le court terme la qualité des soins qu'elle pourrait accorder à l'enfant index en particulier lorsque ce dernier tombe malade (Muhuri et Menken, 1993). En outre, quand l'intervalle suivant est très court, l'enfant index est souvent mis en sevrage précoce du fait des tabous qui associent la qualité du lait à la grossesse. Même si après la grossesse l'enfant continu d'être allaité, la grossesse diminue la production de lait. Ainsi l'état nutritionnel et le système immunitaire de l'enfant pourraient être affectés en l'absence d'apport nutritif complémentaire adéquat (Vorher, 1980, Huffman et Lamphere, 1984, Kuaté Defo et Palloni, 1995).

En analysant l'effet de la durée de l'intervalle suivant, il est nécessaire de bien dissocier l'effet de la cause. La mort précoce d'un enfant index est un facteur de raccourcissement de l'intervalle suivant, ce qui revient à un effet de la mortalité sur la fécondité (Kuaté Defo et Palloni, 1995). Nous nous intéressons plutôt à l'effet inverse.

Plus l'enfant index meurt jeune, plus l'intervalle suivant peut être court. Par exemple, si l'enfant index décède avant la conception de l'enfant suivant quelle que soit la durée de vie, l'allaitement maternel cesse aussitôt, le tabou sur l'abstinence sexuelle est levé, ces deux

éléments concourent à un raccourcissement de l'intervalle entre l'enfant index et l'enfant suivant (IFORD, 1989). Dans la mesure où les risques de décès des enfants d'un même ménage sont positivement corrélés, on peut assister à une augmentation des risques de mortalité fondée sur les facteurs autres que la durée de l'intervalle suivant, l'allaitement ou la contraception (LeGrand et Phillips, 1996). La relation n'est peut-être donc pas celle que l'on voit.

Les données de l'Enquête Mondiale sur la Fécondité (EMF) et de l'Enquête Démographique et de Santé (EDS) au Cameroun, illustrent bien cette situation. Kwekem et Djoumessi (1986) à partir de EMF du Cameroun montrent que les durées d'aménorrhée post-partum et d'abstinence sexuelle augmentent régulièrement avec la durée de survie de l'avant dernière naissance. Kuaté Defo (1995) à partir de l'EMF et l'EDS du Cameroun montre que la durée de l'aménorrhée post-partum et de l'intervalle intergénéral sont raccourcies quand le premier enfant est décédé, en particulier lorsque le décès est intervenu au cours de la période néonatale.

Par ailleurs, il a été établi une corrélation entre la survie de l'enfant index et celle de l'enfant précédent (Hobcraft et al., 1985, Sastry et al., 1993). Dackam (1985) trouve que le risque de décès de l'enfant index est deux fois plus élevé quand l'enfant précédent est décédé. Cependant Gubhaju et al. (1991) montrent que si l'enfant précédent est décédé, la mortalité infantile est plus basse pour les enfants nés après un court intervalle (moins de 19 mois) comparativement à ceux nés après 19-36 mois. Ces auteurs soutiennent d'une part que, si l'enfant précédent est décédé, il n'y a plus de compétition au niveau de l'attention de la mère ou des ressources familiales, et que d'autre part les parents auront tendance à s'occuper plus du deuxième enfant lorsque le premier est décédé.

En prenant chaque facteur l'un après l'autre (âge de la mère à la maternité, rang de naissance, intervalle précédent, intervalle suivant), il apparaît clairement que ces facteurs de la mortalité des enfants sont fortement imbriqués, et à cela, s'ajoute le statut nutritionnel de la mère et de l'enfant qui semble aussi avoir un effet important sur la survie du nouveau-né.

### III.1.3.2 Nutrition de la mère et de l'enfant

#### Nutrition de l'enfant

A l'époque actuelle, l'état nutritionnel d'un enfant reste un concept controversé parce qu'il est difficile à définir, à décrire et peut être encore plus à mesurer (Van Loon , 1989). C'est pourquoi plusieurs définitions, parfois avec un accent ou un point de vue très varié, ont été avancées. Dans la littérature on trouve des descriptions de l'état nutritionnel parfois éclairantes, mais souvent confuses. Quant aux mesures de l'état nutritionnel, on trouve toute une gamme de tests biochimiques et de mesures anthropométriques, décrivant tous une partie de l'état nutritionnel. Comme toujours, quand les définitions ne sont pas univoques, quand les descriptions sont multiples et quand les tests et mesures sont nombreux, cela indique en fait que la définition, la description ou la mesure n'a pas été trouvée jusqu'à ce jour, ou qu'elle n'est pas satisfaisante.

L'OMS propose comme définition de la malnutrition:

*"un état pathologique résultant de la carence ou de l'excès, relatif ou absolu, d'un ou de plusieurs nutriments essentiels, que cet état se manifeste cliniquement ou ne soit décelable que par des analyses biochimiques, anthropométriques ou physiologiques"* (OMS, 1982 cité par Garenne et al., 1989).

Cette définition distingue donc plusieurs aspects de la malnutrition et plusieurs types de diagnostic. Nous n'aborderons ici que la malnutrition par déficit, mais il ne faut pas oublier que probablement des centaines de milliers de personnes du globe voient leur état de santé compromis par une alimentation excessive et mal équilibrée. A ce sujet Barbiéri (1991a, p. 16) souligne que:

*"théoriquement il est possible de distinguer entre la sous-nutrition, qui caractérise l'apport calorique dans son ensemble, et la malnutrition, qui renvoie à la composition de l'apport alimentaire. La sous-nutrition résulte soit d'un déficit dans la consommation alimentaire, elle même due à un manque de ressources économique ou à la perte de l'appétit -associée par exemple, à un état pathologique- soit d'un dysfonctionnement du système digestif qui empêche le corps d'utiliser pleinement les calories apportées par les aliments absorbés"*

Dans notre approche, nous privilégierons la ration alimentaire dont la quantité comme la qualité sont liées à la disponibilité des ressources économiques. Cependant nous n'ignorons pas le rôle nutritif et immunitaire joué par le lait maternel. Non seulement le lait maternel satisfait tous les besoins nutritifs de l'enfant pendant les six premiers mois, mais il fournit également une défense contre l'infection (OMS, 1981; Delgado et al., 1986; Serdula, 1988; Kuate Defo et Palloni, 1995). Des études récentes faites au Bangladesh soutiennent fortement que l'allaitement maternel diminue les risques de mortalité, jusqu'à l'âge de 36 mois, chez les enfants malnutris (Briend et al., 1988; Briend et Bari, 1989; Briend, 1995). Notons cependant que si l'effet de l'allaitement maternel sur la survie de l'enfant reste admis jusqu'à l'âge d'un an, au-delà de cet âge, le sujet reste débattu (Briend, 1995).

On admet que généralement après une période de six mois, l'enfant a besoin d'autres aliments et les recherches indiquent que la période de sevrage constitue le moment le plus critique pour l'enfant du point de vue de la morbidité et de la mortalité. Un sevrage hâtif ou tardif sans un supplément alimentaire équilibré, des aliments non appropriés ou de la nourriture contaminée pendant le sevrage sont tous des facteurs expliquant l'accroissement de la mortalité chez les nouveau-nés et pendant l'enfance. Comme Miquel-Garcia et al. (1989) le soulignent pour le Mali, au Niger également les compléments alimentaires sont exceptionnels, les enfants consomment la nourriture du plat familial et éventuellement de la bouillie de mil.

L'ignorance et les croyances superstitieuses sont également à la base de la malnutrition et de nombreuses maladies infectieuses. Les interdits alimentaires privent les jeunes et les femmes enceintes d'aliments à haute valeur nutritive à un moment crucial pour le développement de l'enfant et la santé de la mère. Au Niger les oeufs, le poisson, la tête de mouton, de poisson ou de la volaille sont interdits à l'enfant d'âge préscolaire respectivement pour lui éviter de devenir un voleur, d'avoir des vers intestinaux, de devenir idiot (UNICEF, 1994). Dans certains cas, ils privent l'enfant des seules sources de protéines disponibles, ce qui conduit souvent à une endémie élevée des maladies liées aux carences nutritionnelles (Kwashiorkor, marasme et bérubéri) chez les enfants et même à une réduction de leur résistance aux multiples agressions parasitaires et infectieuses (Akoto, 1993).

Il semble qu'au Mali, lorsqu'un enfant est malade, les habitudes alimentaires liées aux croyances et tabous peuvent conduire les parents à lui supprimer des repas ou à le mettre sous régime (UNICEF, 1989). Pourtant, même lorsqu'elles ne sont pas flagrantes, les carences alimentaires peuvent affecter gravement la santé et la croissance physique de l'enfant (FAO, 1975).

Par ailleurs, la rareté des denrées alimentaires, la faiblesse du pouvoir d'achat qui ne permet pas d'accéder aux aliments plus adéquats, l'ignorance des besoins spécifiques de l'enfant selon l'âge, l'adoption aveugle de l'allaitement artificiel sont des éléments aggravant la situation nutritionnelle de l'enfant pendant le sevrage et pouvant conduire à une surmortalité (Dackam, 1985; Chen et al., 1989; Khan et al., 1989; Traoré et al., 1990).

La malnutrition peut aussi être due à la perturbation psychosociale qu'éprouve un enfant qu'on sèvre brusquement en l'éloignant de sa mère (cas très fréquent au Niger).

Le milieu de résidence, le niveau d'éducation des parents en particulier celui de la mère, le revenu du ménage, la longueur de l'intervalle précédent sont les variables les plus déterminantes dans l'état nutritionnel de l'enfant (Sommerfelt, 1991). A partir des données de l'Enquête Démographique et de Santé du Niger, Guengant et Moreland (1994) montrent que le lieu de naissance, les consultations prénatales, l'intervalle entre naissances et la diarrhée affectent significativement le statut nutritionnel de l'enfant.

L'enquête sur la mortalité et la morbidité de 1985 du Niger révèle une différence de malnutrition (poids/taille) des enfants selon le milieu de résidence (urbain/rural) et l'âge de l'enfant. La malnutrition aiguë était estimée respectivement à 16% et 10% en milieu rural et urbain et la malnutrition chronique à 23% et 12%. Près d'un quart des enfants de 12 à 35 mois souffrent de malnutrition aiguë. Les enfants ayant présenté un épisode de diarrhée au cours des deux semaines précédentes étaient deux fois plus malnutris que les autres (27,7% contre 12,8%) (Niger, 1985). De même, les enfants ayant souffert de rougeole étaient également plus malnutris que les autres (26% contre 16,3%).

La malnutrition de l'enfant causée par une carence de protéine et vitamines, laquelle débouche sur le marasme, le kwashiorkor, le rachitisme, le pellagre, le scorbut, l'anémie et le bériberi, est peut-être la cause cachée du décès de nombreux enfants, puisque ceux-ci sont alors exposés à des maladies infectieuses comme la rougeole, la diarrhée et des infections des voies respiratoires.

En outre les aléas climatiques font que le niveau de malnutrition varie sensiblement d'une année à l'autre. En 1987 par exemple, on note un taux de malnutrition aiguë de 49% (Niger, 1987b). La situation climatique a également comme conséquence, l'existence d'une période de soudure. Il existe pour les ruraux en particulier un danger de faim et surtout de faim protidique, cyclique et périodique qui n'épargne pas non plus les adultes au moment même où ils sont amenés à fournir plus d'effort<sup>13</sup>. L'état nutritif de la mère pendant sa propre enfance, pendant ou après l'accouchement peut ainsi avoir un effet direct sur la survie de l'enfant en bas âge parce qu'il affecte la nutrition du fœtus et la production du lait en quantité et en qualité.

### Nutrition de la mère

Chez la femme, une alimentation de haute qualité pendant son enfance, mais surtout durant sa grossesse, peut contribuer à faire diminuer la mortalité chez les enfants grâce à l'effet médiateur du poids à la naissance (Venkatachaya et Teklu, 1986; Kramer, 1987; Lalou et Mbacké, 1992).

Les femmes enceintes sont particulièrement vulnérables à l'anémie. En effet ces femmes ont besoin d'une plus forte concentration d'hémoglobine car, pour leur croissance, le placenta et le fœtus puisent dans leurs réserves en fer (Flores, 1994). Ainsi, des femmes qui pendant leur grossesse ont un régime alimentaire moins équilibré, ou celles qui sont de faible taille parce qu'elles avaient souffert de malnutrition chronique pendant leur propre enfance,

---

<sup>13</sup> Cette période de soudure intervient généralement pendant la saison de pluies où les travaux champêtres demandent plus d'effort physique.

ont tendance à avoir plus de bébés de petits poids à la naissance et plus fragiles (Boerma et al., 1991). Aussi il semble que le trouble nutritionnel intra-utérin agit d'abord sur le poids du fœtus, ensuite sur son thymus, son foie, puis sur sa taille et relativement peu sur son cerveau (Raimbault et al., 1977).

La proportion de nouveau-nés pesant moins de 2,5 kg qui s'élève à environ 5% dans les pays développés va de 10 à 20% dans beaucoup de pays en développement (Nations Unies, 1995). Il est admis et prouvé que l'insuffisance pondérale à la naissance est un facteur à haut risque de la mortalité. Pour chaque cause de décès, la mortalité infantile est sensiblement plus forte pour les enfants pesant moins de 2,5 kg à la naissance. L'effet des infections respiratoires aiguës sur de tels enfants est bien connu. Les 10 à 20% d'enfants hypotrophiques qui naissent dans le Tiers Monde représentent 30 à 40% de ceux qui meurent au cours de leur première année (Brisset, 1984).

L'état nutritionnel précédent la grossesse et le gain de poids durant celle-ci constituent un ensemble qui conditionne à la fois le poids à la naissance et les réserves nutritionnelles de la mère nécessaires après accouchement pour une bonne lactation (Krasovec, 1994).

Cependant, la répartition de la nourriture au niveau familial ne tient pas toujours compte des besoins de chacun des membres. Les hommes adultes sont souvent servis en priorité, les femmes enceintes ou allaitantes et les jeunes enfants dont les besoins en protéines sont importants peuvent souffrir de cette inégalité.

Par ailleurs, l'état nutritionnel d'une population dépend pour une grande partie de son alimentation, donc de sa production. Les ressources naturelles d'un pays comme la fertilité des sols, son hydrologie, son climat, sont des éléments qui favorisent ou handicapent l'élevage ou l'agriculture.

L'enquête sur la morbidité et la mortalité, réalisée au Niger en 1985, montre que la malnutrition est liée à la disponibilité alimentaire récente qui elle même est liée à la localisation dans les quatre zones: urbaine, sahélienne, soudanienne et désertique. Dans cette dernière zone, personne ne disposait de réserves alimentaires, et le nombre de repas par jour était inférieur ou égal à un pour le quart de la population. Par contre pour les zones soudanienne environ le tiers des familles disposaient de réserves et 40% prenaient au moins trois repas par jour. La zone urbaine est particulière dans la mesure où la nourriture est le plus souvent achetée au marché. Ainsi 66,7% de la population consomment au moins trois repas par jour (Niger, 1985).

Le faible pouvoir d'achat des familles est un phénomène qui peut souvent aggraver la situation, tout comme la mauvaise utilisation du budget. La somme accordée à l'alimentation est parfois très minime ou consacrée à des produits peu nutritifs. Par exemple une quantité importante de mil est achetée au niveau familial, alors que sa valeur nutritive est faible, mais sa consommation est une habitude et donne une impression de plénitude; parfois même, nous avons vu des mères vendre tous les oeufs produits au niveau familial, et n'en conserver aucun dans le but d'acheter le maximum de mil. Alors que pour le jeune enfant de cette famille, il aurait été plus utile de consommer deux à trois oeufs par semaine. Bien souvent des aspirations non essentielles, sont satisfaites (achat de poste radio, de télévision), avant d'améliorer les repas familiaux.

Notre objectif est d'identifier les enfants à haut risque de mortalité afin de prévenir cette mortalité. Un mauvais état nutritif d'un enfant devient un déficit alimentaire lié à la faiblesse de la fréquence des repas dans son ménage.

### **III.1.3.3 Exposition au risque**

Chez les enfants le premier facteur d'exposition au risque est la présence d'agents pathogènes pouvant causer le décès. Certains agents sont virtuellement omniprésents tel que le pneumocoque; d'autres sont présents plus ou moins régulièrement (maladies saisonnières

ou épidémiques); d'autres enfin sont localisés dans certaines régions: c'est par exemple le cas du paludisme et de la méningite (Garenne et Cantrelle, 1984).

La viabilité d'un micro-organisme est fonction de sa capacité à soutenir des conditions environnementales difficiles, comme par exemple la sécheresse et des températures élevées. Les climats chauds et humides favorisent la reproduction du moustique porteur du parasite. Les conditions climatiques déterminent également la durée de vie des anophèles facteurs importants de la rapidité de transmissions du parasite (Fargues et Nassour, 1988). Au Niger, la transmission du paludisme est endémique pendant toute l'année avec un pic au moment de la saison des pluies, alors que la rougeole et la méningite sont surtout des maladies de la saison sèche, débutant vers le mois de novembre, un pic en mars-avril et prenant fin avant le mois de juillet (début de la saison des pluies).

Lorsque les températures sont élevées les bactéries se multiplient très rapidement, notamment dans les aliments non protégés et dans les eaux stagnantes. De fortes intempéries facilitent ensuite leur dispersion et leur diffusion rapide. La morbidité par diarrhée est maximale durant la saison des pluies. Une étude réalisée en Gambie montre que durant la saison des pluies plus de 25% des enfants souffrent de diarrhée contre 5% en saison sèche (Galway et al., 1987).

Au Niger, comme partout en Afrique, les hôpitaux atteignent parfois un point de saturation pendant les périodes de haut risque, exposant ainsi au risque de décéder mêmes les enfants des centres urbains supposés avoir leurs recours (Cantrelle, 1980).

À Abidjan la plus forte mortalité se situe entre février et mars (au milieu et à la fin de la saison sèche) alors que les mois de basse mortalité sont août à octobre (période de la courte saison sèche et début de la courte saison de pluies). Au Burkina Faso (Koudougou), au Ghana (Acra) la mortalité atteint son maximum pendant la saison sèche et chaude (Cantrelle, 1980). À Libreville au Gabon puis à Brazzaville au Congo, des observations montrent que la saison des pluies entraîne une surmortalité exogène (Antoine et al., 1976;

Duboz et Herry, 1976). En Algérie, il existe une forte mortalité en hiver (décembre-avril) suivie d'une basse mortalité au printemps et en été allant de mai à septembre (Tabutin, 1976).

Cependant, la saisonnalité des naissances peut être en partie à l'origine de la saisonnalité des décès. A cet sujet Tabutin (1976, p. 135) écrit:

*"compte tenu de la mortalité élevée du premier mois, la répartition mensuelle des décès de moins d'un an peut être fortement influencée par la répartition mensuelle des naissances; celle des décès à un an, ou encore mieux entre 2 et 4 ans ne l'est pratiquement pas"*.

Néanmoins, certaines maladies mortelles sont liées aux climats et favorisent ainsi l'accroissement des décès observés durant certains mois de l'année. Par ailleurs, les enfants nés au cours de certains mois de l'année courent un risque de mortalité élevé dans la mesure où leur âge coïncide avec un mois critique (Akoto, 1985).

L'air est le principal vecteur des agents infectieux qui pénètrent dans les voies respiratoires (Barbieri, 1991a; Mosley et Chen, 1984). C'est le cas de beaucoup de maladies virales (grippe, pneumonie virale, trachéo-bronchite virale, méningite virale, rougeole, oreillons, varicelle, variole) ou bactériennes (coqueluche, diphtérie, méningite bactérienne, tuberculose). Ces affections respiratoires ont un caractère endémique au Niger (Niger, 1994b). La partie sud du pays densément peuplée se situe en zone soudano-sahélienne, ce qui la place dans la ceinture de la méningite. Malgré sa faible proportion dans le nombre de cas de maladies déclarées, la méningite reste toujours de loin une des maladies les plus mortelles.

Un second facteur important de l'exposition au risque est le niveau d'hygiène, d'assainissement et le type d'habitat. Certes l'hygiène et l'assainissement ne suppriment pas ni même ne diminuent l'incidence des maladies virales telles que la rougeole ou la grippe, mais ils affectent très probablement l'incidence des maladies fréquentes telles que les maladies diarrhéiques, le tétanos et le paludisme.

L'absence d'hygiène appropriée en particulier pendant la saison des pluies, peut favoriser la présence de vecteurs et d'insectes comme les mouches domestiques et les moustiques. En Afrique et au Niger en particulier, le paludisme est endémique avec un pic pendant la saison des pluies (Niger, 1994d). Or, on sait que le paludisme a été éradiquée en Europe uniquement par des mesures d'assainissement: drainage des marais refuges d'anophèles et décimation des populations anophéliennes par pulvérisation de DDT (Garenne et Cantrelle, 1984).

L'absence d'un approvisionnement suffisant en eau dans les ménages oblige ceux-ci à utiliser moins d'eau pour les tâches domestiques qu'il n'en faudrait pour préserver la santé des occupants. Ces ménages ont donc des difficultés à prévenir des maladies comme la diarrhée, la dysenterie, et de nombreuses infections de la peau (Tuwimasi, 1986). Au Niger les données épidémiologiques classent les maladies diarrhéiques comme troisième cause de morbidité et mortalité des enfants de moins de cinq ans (Niger, 1994b). Pourtant si par exemple une mère fait bien attention à chauffer tous les aliments juste avant qu'ils soient mangés ainsi qu'à faire bouillir et à conserver correctement l'eau de boisson, et qu'elle veille à ce que les membres de la famille se lavent les mains, elle peut réduire de manière spectaculaire les risques d'infection du ménage et en particulier de son enfant (Mosley, 1985).

La propagation de l'agent excrété dans les matières fécales par l'hôte infectieux peut être limitée par les installations sanitaires adéquates (Meegama, 1980; Conteh et al., 1990). Mais un certain nombre de maladies parasitaires se transmettent par l'intermédiaire d'une grande variété de supports inanimés. Les maladies causées par des vers se répandent lorsque les oeufs sont absorbés, à même le sol où ils se développent, par de très jeunes enfants. Ils peuvent également être transmis par la viande avariée. La plus meurtrière des maladies ainsi transmises est le tétanos dont le bacille se développe dans les intestins des animaux herbivores, tels que les vaches, les moutons, les chèvres, et par l'intermédiaire du sol sur lequel ces animaux délivrent leurs excréments et qui peut rester infecté pendant des années. Le contact entre une plaie et un sol infecté provoque le tétanos. Tout objet mis en contact avec le bacille de façon prolongée peut également être source de la maladie. Quand les gens

sont en contact étroit avec les animaux, que l'on utilise du fumier dans les champs et surtout que l'on emploie de la bouse de vache pour enduire le sol et les murs des maisons ainsi que comme combustible le tétanos néonatal sera plus fréquent.

On a observé que la mortalité néonatale diminuait lorsqu'on recourait à des sages-femmes ou à des préposés compétents et qu'on utilisait des instruments stérilisés pour couper le cordon ombilical et d'autres mesures du même genre pour améliorer l'hygiène. Au Venezuela, le bond spectaculaire de l'assistance médicale à l'accouchement dans les régions où une forte mortalité infantile sévissait a permis de réduire de moitié la mortalité infantile dans les dites régions (Picouet, 1984).

De nombreux travaux ont montré que les conditions d'habitat peuvent exposer l'enfant aux risques de mortalité (Antoine, 1984). Au Niger, l'habitat rural est essentiellement constitué de pailloles. S'il protège bien contre la chaleur, ce genre d'habitat offre une protection insuffisante pendant la saison des pluies ou la saison froide. Pour se réchauffer pendant le froid, la population est obligée de faire du feu à l'intérieur. Ce qui occasionne quelques fois des brûlures ou des incendies. Par ailleurs, le manque de protection contre le froid provoque souvent des maladies pulmonaires mortelles alors que l'entassement et la promiscuité favorisent la contamination.

Dyson et Crook (1981) soulignent que la structure sociale joue un rôle important dans la saisonnalité des décès, et qu'il arrive que les taux de mortalité se "désaisonnalisent" à mesure que cette structure sociale change (meilleur abri contre les intempéries, une plus grande disponibilité alimentaire suite à l'amélioration du système d'approvisionnement ou de la production, création de centres médicaux et sanitaires).

La source d'approvisionnement en eau, les caractéristiques du logement (toit, plancher) et la saison de naissance seront utilisées comme indicateurs d'intensité ou d'exposition aux agents infectieux.

### III.1.3.4 Résistance élevée et faible

La survie des agents infectieux dépend de la résistance de l'hôte humain, l'immunisation est un puissant facteur de réduction et peut à la limite faire disparaître complètement la maladie. Une résistance élevée à l'infection s'explique en grande partie par l'immunité active ou passive de l'hôte.

L'enfant peut acquérir une immunité active par les programmes d'immunisation et par une exposition antérieure à la maladie. On peut accroître grandement la résistance de l'enfant en respectant les dates d'immunisation des maladies recommandée dans le cadre du programme élargie de vaccination: la poliomyélite, la rougeole, la typhoïde, le tétanos, la coqueluche, la méningite, et la fièvre jaune (Venkatachaya et Teklu, 1986).

L'immunité active naturelle est stimulée lors d'une première infection par une maladie spécifique. La rougeole, la varicelle, la poliomyélite figurent au nombre de telles maladies dont l'action affecte principalement les enfants, les adultes étant presque complètement, sinon complètement, immunisés contre elles. Dans le cas de la diarrhée, par exemple, on note que les enfants qui ont survécu à leur second anniversaire ont développé un système de protection suffisamment efficace pour leur éviter souvent les formes les plus sévères de la diarrhée (Barbieri, 1991a).

L'immunité passive naturelle caractérise en général les nouveau-nés qui l'ont reçue de leur mère pendant l'allaitement ou au cours de la grossesse à partir des anticorps maternels qui circulent librement entre la mère et le fœtus au moyen du cordon ombilical. La protection ainsi transmise est efficace durant les premiers mois de la vie contre toute une série de maladies.

Cependant, les anticorps acquis passivement disparaissent progressivement: le niveau des anticorps dans le sérum de l'enfant est réduit de moitié tous les 25 jours (Fox et al., 1970); la durée de leur présence dans l'organisme de l'enfant est donc directement fonction de

leur niveau au moment de la naissance (on observe généralement que presque tous les anticorps transmis par la mère ont disparu lorsque l'enfant atteint l'âge de six mois). Rappelons cependant, qu'au Bangladesh, l'allaitement au sein diminue, jusqu'à l'âge de trois ans, la mortalité des enfants malnutris (Briend, 1995).

De plus, il semble que les nouveau-nés de sexe masculin bénéficient d'un niveau d'immunité passive naturelle inférieur à celui des filles, d'où leur plus grande vulnérabilité aux maladies infectieuses (Waldron, 1983). Les petites filles ont un avantage potentiel du fait qu'elles portent une paire de chromosomes X, chromosomes porteurs de gènes produisant les anticorps IGM, alors que les garçons ne portent qu'un chromosome associé à un chromosome Y. Le fait que les filles aient une réponse immunitaire supérieure aux garçons n'est clairement démontré qu'entre 5 et 65 ans (Waldron, 1983).

Cependant, des facteurs de comportement comme: la préférence donnée aux enfants mâles au moment de l'alimentation, la durée abrégée de l'allaitement, l'utilisation des services de santé, expliqueraient les taux plus élevés de mortalité féminine au cours des âges de l'enfance dans certains pays en développement, en particulier ceux de l'Asie du Sud (Nadarajah, 1983; Chen et al., 1984; Barbieri, 1989; Biaye, 1994; Mbacké et LeGrand, 1991, 1995).

Le contexte économique et culturel semble expliquer ce changement de comportement. Par exemple, l'insécurité économique peut amener les parents à vouloir plus d'enfants qui puissent les protéger demain contre les risques économiques. Ainsi les garçons peuvent être préférés aux filles à cause du potentiel qu'ils semblent avoir pour obtenir des revenus plus élevés, et de l'assistance qu'ils peuvent apporter aux parents pendant les périodes de crise ou au moment de leur vieillesse. En revanche, les filles peuvent être perçues comme ayant moins d'opportunité économique et dont le mariage occasionne des dépenses ou éloigne très souvent de la famille (Muhuri et Preston, 1991).

Parmi les études qui ont tenté de confirmer l'hypothèse selon laquelle la surmortalité féminine serait liée à une inégalité dans les rations alimentaires distribuées ou dans les soins prodigués en cas de maladie on peut citer LeGrand et Mbacké (1991) qui trouvent qu'au Mali les garçons sont favorisés pour le traitement des maladies comme la fièvre dans un centre de soins; Barbiéri (1989) qui montre qu'au Sénégal en cas de diarrhée ou de paludisme les garçons ont plus de chances que les filles d'être soumis à un traitement quelconque. Cependant, Baya (1993) montre qu'à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) les pratiques d'allaitement et de vaccination ne sont pas conditionnées par le sexe de l'enfant; Cantrelle et al. (1986) ne trouvent aucun indice de traitement différentiel selon le sexe en ce qui concerne l'alimentation et la nutrition au Sénégal; LeGrand et Mbacké (1995) ne trouvent aucune discrimination sexuelle au Mali, Sénégal et au Burkina Faso<sup>14</sup>.

Plusieurs auteurs ont aussi montré que la préférence du sexe diminue dans les familles à statut socio-économique élevé (Rosenzweig et Schultz, 1982; Sathar, 1987). Lorsque l'économie monétaire, la sécheresse aidant, prend le pas sur l'économie d'autosubsistance, on peut voir apparaître des choix, car il faut gérer la pénurie et répartir des revenus insuffisants entre les différentes aspirations nouvelles. Le père préférera le garçon parce qu'il est supposé être plus à même de relayer son effort financier ou d'assurer demain la relève au sein de la famille<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Il faut remarquer que les deux premières études portent sur les données d'enquêtes démographiques et de santé qui ne mesurent l'état nutritionnel et les questions relatives aux traitements en cas de maladie et la vaccination, que pour les enfants survivants au moment de l'enquête. En conséquence aucun lien direct ne peut être établi entre ces facteurs et la mortalité car les deux échantillons(ensemble des enfants; enfants survivants au moment de l'enquête) ne sont pas les mêmes. Par contre les deux dernières portant sur des données obtenues à partir d'observations continues permettent de faire un lien direct entre la mortalité selon le sexe et les facteurs retenus.

<sup>15</sup> Les parents s'attendent qu'un jour ou l'autre, la fille quitte leur famille pour aller rejoindre celle de son mari alors que le garçon est supposé rester toujours en famille.

L'effet de l'éducation des parents sur la réduction ou non de la surmortalité des filles demeure encore controversée. Parmi les rares études qui se sont intéressées à l'éducation de la mère, certaines montrent une diminution de la surmortalité féminine lorsque la mère est éduquée (Simmon et al., 1982) alors que d'autres soutiennent une augmentation de la surmortalité féminine avec le niveau d'éducation de la mère (Das Gupta, 1987). Par ailleurs, Das Gupta (1987) puis Muhuri et Preston (1991) soutiennent que la préférence du sexe masculin est plus prononcée dans les familles qui ont déjà une ou plusieurs filles. En Inde et au Bangladesh, la présence d'au moins une sœur à la naissance d'une fille augmente de manière significative la probabilité de décéder de cette dernière.

Au Niger le système patrilinéaire (sauf pour les touaregs) fait que toute femme n'aspire qu'à donner naissance à un garçon et c'est dans cet espoir, que dans la société nigérienne, les femmes cherchent au prix de leur vie à concevoir malgré un grand nombre d'enfants filles (UNICEF, 1994). Ce comportement peut contribuer à affaiblir la résistance des filles par le biais des effets médiateurs de la malnutrition, la durée abrégée de l'allaitement maternel, des soins maternels et paternels, l'utilisation des services modernes de santé, etc.

Il est généralement observé que la mortalité des jumeaux (naissances multiples ou gémellaires) est plus forte que celle des singletons (naissances simples). Ce sont:

*"leur petit poids à la naissance et les complications de l'accouchement fréquentes lors des naissances multiples, qui les condamnent souvent à une mort précoce dans les pays dépourvus de système de surveillance des femmes enceintes et de soins aux nouveau-nés. Là où de tels systèmes ont été mis en place la mortalité des jumeaux régresse comme celle des autres enfants, mais tout en restant bien supérieure à elle"* (Pison, 1989; p.245)

Guo et Grummer-Strawn (1993) ajoutent que la prématurité et les complications pendant l'accouchement, explique la surmortalité des jumeaux, en particulier, au cours de la période néonatale. Aussi à cause des complications de l'accouchement et /ou du surmenage de la mère après accouchement (temps nécessaire pour s'occuper des deux enfants) l'état de santé des mères gémellipares peut s'en trouver affecté. Cet état de santé général de la mère pèsera sur les nouveaux frères et soeurs et sur ceux déjà en vie.

Partant de l'hypothèse d'une capacité limitée de l'utérus humain de contenir plusieurs foetus en même temps, plusieurs auteurs soutiennent que les facteurs biologiques et médicaux déterminent plus la mortalité des jumeaux que celle des singletons (Rutstein, 1984; Bhatia et al., 1984; Hartikainen et al., 1990). Cependant, si la surmortalité des naissances gémellaires est d'origine biologique et sanitaire, elle peut dépendre aussi des facteurs culturels. Il est possible que le statut social des jumeaux et les traitements qui leurs sont accordés varient d'une culture à l'autre (Pison, 1989).

Par ailleurs, la différence importante entre la mortalité des jumeaux des pays développés et celle des pays en développement<sup>16</sup> laisse croire que les conditions économiques et sociales contribuent à aggraver la surmortalité des jumeaux liée aux complications biologiques. Face aux dangers que représentent un pauvre environnement socio-économique sur la survie des enfants, les jumeaux qui sont souvent soumis à des conditions biologiques et génétiques défavorables peuvent être plus vulnérables que les singletons. Aussi, les jumeaux naissent le plus souvent avec un faible poids et/ou prématurément et ont plus besoin de conditions spéciales de soins de santé et de nutrition. Ainsi, même si au cours du premier mois qui suit la naissance, l'impact des conditions socio-économiques peut être considéré comme négligeable sur la survie des jumeaux (à cause de l'importance des facteurs génétiques et biologiques), il se peut que l'importance de ce dernier augmente avec l'âge de l'enfant.

En outre, les courts intervalles entre naissances associés à la croissance de la concurrence entre les enfants sur les ressources humaines et matérielles de la famille et la transmission des maladies, peuvent être particulièrement plus nuisibles pour les jumeaux.

---

<sup>16</sup> En 1983, la probabilité de décéder avant le premier anniversaire d'un jumeau dans la population blanche des États Unis se situait à 48 pour mille alors qu'elle se situait en moyenne à 300 pour mille dans les pays en développement qui avaient participé à l'époque à l'Enquête Mondiale sur la Fécondité (Kleinman et al., 1991; Rutstein, 1984).

L'étude de Guo et Grummer-Strawn (1993) souligne que les risques relatifs de: la proportion de femmes analphabètes, l'âge de la mère, l'assistance médicale à l'accouchement, l'intervalle de la naissance précédente, le rang de naissance, l'éducation du père; sont largement plus élevés pour les jumeaux que pour les naissances simples (en tenant des régressions séparées sur chacune des deux sous-populations).

Plusieurs démographes (Mahadevan, 1986; Venkatacharga et Teklu, 1986), s'appuyant sur l'influence des facteurs génétiques de la famille reconnaissent que les enfants ne naissent pas tous avec les mêmes chances de survie. Des études soulignent une forte association entre les mariages consanguins ou endogamiques (très fréquents au Niger) et la mortalité (Khlal, 1989; Vimard, 1984).

Si les facteurs génétiques, culturels, et l'immunité naturelle sont difficilement observables, les informations sur les vaccinations ne sont collectées elles, que pour les enfants de moins de cinq ans vivants au moment de l'enquête. Par conséquent, seuls le sexe, la composition de la fratrie à la naissance de l'enfant, la gémellité seront utilisés comme facteurs de résistance dans cette étude. Cependant, soulignons qu'au besoin, l'âge de l'enfant sera aussi utilisé comme facteur de résistance.

### **III.1.3.5 Comportement en matière de santé**

Dans la société traditionnelle nigérienne, les anciens jouent un rôle primordial dans la socialisation des enfants. Ils incitent les mères à préserver les normes établies. Ainsi comme le souligne Twumasi (1986) pour le Ghana, la théorie de la cause sociale dans laquelle apparaissent les sorcières et l'oeil du mal sert à expliquer la maladie. Les gens n'ont à peu près aucune notion de la théorie microbienne dont ils considèrent souvent le pouvoir explicatif comme accessoire. Pour cette raison, il est fréquent que les ménages traditionnels vivent dans un environnement déplorable. Outre la pauvreté, l'ignorance et les croyances superstitieuses contribuent à maintenir la piètre qualité de l'environnement domestique.

Dans les sociétés traditionnelles africaines et en particulier au Niger, quand une maladie est identifiée, la thérapie sera choisie en fonction de la cause présumée. Dès que la jeune mère s'aperçoit que l'enfant est malade, elle se réfère aux personnes âgées et à son entourage qui posent le diagnostic et conseillent dans le choix du recours. Ainsi, il y a souvent pluralité de traitements traditionnels et modernes en fonction du type de la maladie, de l'efficacité reconnue des divers traitements connus, mais aussi en fonction de la perception et de la compréhension de la maladie (Fournier et Haddad, 1995).

L'administration du premier lait qui renferme des anticorps et possède une haute valeur nutritionnelle n'est encore que peu pratiquée, compte tenu de l'usage qui est de le jeter.

Les corvées harassantes auxquelles elles sont soumises à longueur de journée réduisent considérablement le temps qu'elles peuvent consacrer à leurs enfants, à écouter la radio ou à regarder la télévision pour s'informer et améliorer la situation sanitaire de leurs enfants.

Il en est de même de l'extrême modicité des prérogatives revenant à la femme en matière d'affectation des ressources domestiques qui ne lui permet pas, même lorsque ces ressources sont disponibles, de les utiliser pour une prise en charge adéquate de la situation sanitaire de son enfant. Les grossesses conçues hors mariage sont considérées comme un scandale ou un déshonneur. Ce qui pousse les femmes à pratiquer les avortements clandestins, l'abandon de l'enfant sur des dépotoirs après accouchement et, dans le cas extrême, l'infanticide. Pour éviter une telle situation, le mariage précoce est souvent le premier recours. Quoi qu'on pense de la grossesse, bien qu'une importance soit consacrée à sa protection, la femme enceinte ne fait l'objet d'aucune attention particulière, surtout en milieu rural. D'ailleurs dans ces zones, la femme vaque à ses occupations quotidiennes et continue les durs travaux ménagers et champêtre jusqu'à son accouchement<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Il faut souligner le statut particulier des femmes travaillant dans le secteur moderne qui bénéficient des congés de maternité avant et après l'accouchement. Même dans ce cas, si la femme rentre dans sa famille, elle pourrait être amenée à travailler durement

Dans le milieu nigérien, en particulier rural, la grossesse est entourée de mystère. Certains l'interprètent comme un phénomène appartenant au domaine surnaturel. La grossesse serait l'intervention ou la réincarnation des esprits ancestraux. Et de ce fait, une femme enceinte ne doit pas le faire savoir avant un certain stade de la grossesse. Seules donc pour des raisons de santé les femmes du milieu rural peuvent recourir à des consultations prénatales dans des formations sanitaires modernes. Dans ce milieu l'accouchement n'a donc lieu à l'hôpital ou dans un centre de soins que lorsqu'il s'agit d'un cas d'urgence envoyé en désespoir de cause de la famille ou du guérisseur traditionnel ou si la femme a été suivie par les sages-femmes dans des consultations prénatales. Pousser pendant le travail est déconseillé à la parturiente, les efforts expulsifs de celle-ci sont considérés comme étant à la cause principale des déchirures périnatales (Niger, 1989). La parturiente devient donc passive au moment où ses efforts sont nécessaires. Ceci conduit souvent dans ces conditions à une souffrance fœtale et à une naissance, soit d'un mort-né soit d'un nouveau-né qu'il faut réanimer (Niger, 1989).

La famille est néanmoins consciente des épreuves physiques endurées par l'organisme lors de l'accouchement. Aussi l'accouchée devient-elle l'objet de soins particuliers quels que soient son âge et sa parité. Ces soins ont pour objet de permettre à l'organisme de récupérer. L'accouchée est soumise à un traitement spécial pendant quarante jours. Elle ne doit entreprendre aucun travail jugé pénible (piler, fendre du bois, puiser de l'eau, faire de la cuisine etc.). Sur toute l'étendue du territoire nigérien, la nouvelle mère, quel que soit son âge ou sa parité, pendant au moins deux semaines (parfois même jusqu'à quarante jours) est assistée par un membre de la famille (une amie ou une voisine). Le nourrisson peut ainsi bénéficier de plus d'attention de la part de sa mère (ou de l'assistante souvent plus expérimentée que la mère). L'accouchée est aussi soumise à un régime alimentaire riche lui permettant de s'engraisser, d'avoir plus de lait pour son bébé. Ce dernier est considéré comme une assurance de la vieillesse car, malgré la mutation continue de la société, cette attitude

---

et si elle se montrait incapable ou s'en dispensait par prudence, elle aura à affronter les railleries et moqueries des membres de sa famille (les femmes surtout) sur sa faiblesse.

d'assurance vis-à-vis des parents âgés a encore gardé son intégrité. L'enfant, aussi bien pour la femme que pour l'homme, est un moyen de reconnaissance sociale. Mais l'enfant appartient à toute la famille qui participe à son éducation, veille sur son état de santé et, ainsi, en avoir beaucoup ne semble pas être perçu comme un fardeau. Cependant les changements sociaux, surtout en milieu urbain, font que la mère se retrouve de plus en plus seule, sans l'aide de la famille élargie.

Les informations sur l'utilisation des services de santé dans l'Enquête Démographique et de Santé du Niger, qui peuvent être utilisées à la fois pour les enfants décédés et vivants, se limitent aux consultations prénatales, au lieu et à l'assistance à l'accouchement et aux injections antitétaniques reçues par la mère, et ceux-ci, uniquement pour les naissances survenues au cours des cinq dernières années qui ont précédé l'enquête<sup>18</sup>.

### **III.1.4 Les facteurs sous-jacents**

#### **III.1.4.1 Education des parents**

Des études montrent que l'éducation peut transformer le comportement, les attitudes et les pratiques des conjoints pour une meilleure utilisation des méthodes préventives et curatives modernes et une autonomie de la femme (Elo, 1992; Zoungrana, 1993, Caldwell, 1979). Par exemple, les femmes les plus instruites sont les plus fréquemment immunisées contre le tétanos (Boerma et al., 1990 et 1991).

---

<sup>18</sup> On notera que ces variables sont plus soumises à une relation de causalité inverse car, l'identification d'un problème de santé pendant la grossesse peut être à la base des consultations prénatales qui entraîneront systématiquement des injections antitétaniques par le personnel de santé et éventuellement l'accouchement dans une formation sanitaire quand la grossesse sera à terme. La mortalité néonatale beaucoup plus soumise aux facteurs endogènes semble être plus affectée par ce phénomène (Obungu et al., 1994).

Les conjoints instruits peuvent consigner les vaccinations de leurs enfants et surveiller leur croissance. Ils comprennent plus aisément qu'un vaccin peut entraîner une fièvre temporaire sans que l'efficacité de celui-ci soit remise en cause et n'hésiteraient pas à aller vacciner leurs enfants dans les délais prévus (Barbieri, 1991a).

Boerma et al. (1990) à partir d'une étude comparative des données des Enquêtes Démographiques et de Santé (EDS) ont montré une nette différence de la couverture vaccinale des enfants des mères avec un niveau d'éducation et celles qui n'ont jamais fréquenté l'école.

*"Les parents plus éduqués sont plus à l'aise dans le monde moderne, sont souvent plus au courant des ressources existantes en services de santé et n'hésitent pas à y faire appel estimant qu'il s'agit d'un droit et non d'une aumône"* (Dackam et Vander Pol, 1988, p. 32).

De nombreux auteurs ont démontré que c'est surtout en cas de maladie que peut intervenir l'instruction des conjoints. En effet, la culture prévalant dans une société exerce une influence considérable sur l'étiologie de la maladie, sur son diagnostic et sa thérapie (Omorodion, 1993). Une interprétation "rationnelle" moderne de l'étiologie des maladies et l'identification de ces signes et symptômes accroît la chance de survie de l'enfant car elle conditionne le type de traitement auquel les parents tenteront d'avoir recours.

La scolarisation accroît la capacité à intégrer de nouveaux concepts et à accepter des notions qui peuvent sembler contraire au sens du commun. L'instruction est l'élément de la compréhension scientifique de la causalité des maladies. Les parents éduqués sont plus aptes à agir à temps et à moins hésiter à faire appel au personnel médical des services de santé (Cantrelle et al, 1990; Caldwell et al., 1989b). Ils ont aussi plus de chance de se faire entendre par les médecins et infirmières et savent parfois les convaincre d'agir, alors même que leur attitude réticente aurait découragé celles qui n'ont jamais fréquenté l'école.

Les conjoints éduqués sont plus en mesure de suivre les conseils en matière de soins et de suivre les traitements jusqu'à la guérison complète, alors que les parents non instruits

peuvent abandonner le traitement dès les premiers signes d'amélioration ou au contraire l'abandonner si l'état de santé de l'enfant ne connaît pas une amélioration rapide (Antoine et Diop, 1988).

L'éducation des conjoints semble jouer un rôle très important dans la rupture avec les tabous alimentaires. Plusieurs chercheurs citent une étude faite par B. Moina-Ahlberg (1979) au Kenya (en Afrique), qui montre que chez les Kamba, l'instruction de la mère diminuait la fréquence d'une pratique traditionnelle dangereuse, celle qui consiste à exclure l'eau et le lait du régime alimentaire de l'enfant rougeoleux. La proportion des mères recourant à ce mode de traitement passait de 75% pour celles sans aucune instruction à 29% seulement pour celles avec plus de huit années de scolarité (Akoto et Hill, 1989).

Ginneken et Tennissen (1989), à partir d'une étude sur les données de l'Ethiopie, affirment que l'instruction du père et de la mère sont apparues comme de bons prédicteurs de la morbidité diarrhéique après élimination des effets dus aux autres variables.

Analysant à partir des données de EDS, la prévalence de la diarrhée parmi les enfants âgés de 6 à 23 mois, Boerma et al. (1991) ont trouvé une différence significative importante, dans 18 des 23 pays étudiés, pour les enfants dont les mères ont atteint un niveau secondaire et plus ou lorsque le ménage possède un poste-radio, des toilettes, de l'eau courante; des variables fortement corrélées avec l'éducation du père.

A partir de deux études réalisées au Bangladesh et en Inde, Lindenbaum (1990) et Caldwell (1989a et 1989b) affirment que le comportement des mères éduquées diffère de celui de celles non éduquées à partir de l'utilisation de leur temps, la discipline et l'attention particulière qu'elles accordent à leur hygiène personnelle et à celle des enfants dans plusieurs aspects de l'hygiène alimentaire, la propreté de l'entourage, les conditions des latrines de la maison et de leur utilisation même quand elles sont incapables de justifier l'importance de l'hygiène pour la santé.

Mbacké et Van de Walle (1989) ont montré que l'utilisation des moustiquaires est significativement associée à l'éducation de la mère après contrôle du revenu.

L'éducation des jeunes filles et des garçons peut retarder l'âge au premier mariage, qui, à son tour, peut avoir un impact significatif sur la mortalité des enfants (Georgia et al., 1988).

Si les couples éduqués connaissent et utilisent plus les méthodes contraceptives modernes (Martin et Juarez, 1993), alors on pourrait prétendre que l'éducation des parents est susceptible de présenter une corrélation positive avec l'intervalle génésique et négative avec le nombre d'enfants nés nondésirés.

Par ailleurs, l'espacement entre les naissances, en l'absence de contraception, dépend largement de l'allaitement et des coutumes d'abstinence sexuelle après un accouchement. On constate que parmi les groupes les plus éduqués, ces durées d'allaitement et d'abstinence diminuent (Goldberg et al., 1984; Van de Walle et Van de Walle, 1988; Bracher 1992). Outre l'impact négatif que cela peut avoir sur la santé des enfants et des mères, en l'absence de relais par une contraception efficace et largement pratiquée, cela conduit à une augmentation de la fécondité. Cette hausse de la fécondité s'accompagne parfois d'une baisse de l'intervalle intergénésique, nuisible pour la santé des enfants.

Mais s'il est généralement admis une corrélation positive entre le niveau de fécondité et celui de la mortalité des enfants, Basu (1994) insiste sur le fait qu'une hausse de la fécondité des parents éduqués n'est pas nécessairement accompagnée d'une hausse de la mortalité des enfants. Elle souligne que les parents instruits, avec l'aide du personnel médical veillent de façon permanente sur l'état de santé de leurs enfants et utilisent efficacement l'ensemble des services de santé mis à la disposition de la population. Ainsi ils augmentent de façon substantielle les chances de survie de leurs enfants.

L'éducation peut avoir un impact positif non seulement sur une génération, mais aussi un effet cumulatif pour les générations futures. Les enfants de parents éduqués ont plus de chance d'être éduqués et donc de devenir de meilleurs parents (Cleland et Ginneken, 1988; Ewbank, 1986).

L'éducation des enfants augmente les dépenses qui leur seront allouées et obligera probablement les parents à contrôler leurs naissances. Ceci entraînerait une réduction de la taille des familles et par conséquent une augmentation des soins accordés aux enfants (Caldwell, 1989b).

Lorsque la proportion des parents qui ont fréquenté l'école est importante dans une communauté, le phénomène de diffusion des connaissances et des comportements influence l'attitude de l'ensemble de la population en modifiant la norme traditionnelle (Barbieri, 1991a).

Caldwell (1979) insiste sur le fait que l'éducation est un facteur de modification des relations familiales traditionnelles. Le pouvoir de décision n'est plus le seul fait du patriarche ou de la belle-mère. L'autonomie des femmes éduquées est généralement accrue à l'intérieur et à l'extérieur du ménage. Une alimentation plus équilibrée des enfants et un recours accru aux services de santé pour les soins préventifs et curatifs modernes en sont les conséquences (Caldwell et al., 1989a).

Bien que l'éducation formelle expose les personnes instruites à la culture occidentale et modifie leurs comportements ou ceux de la communauté toute entière, il peut y avoir une résistance plus ou moins forte à l'occidentalisation due aux facteurs culturels (Dackam et Vander Pol, 1988). Plusieurs chercheurs ont souligné la résistance de la culture traditionnelle face à celle de l'Occident. Dackam et Vander Pol (1988) citent Morley (1977) qui affirme que le niveau d'éducation des étudiants africains et indiens influence peu les pratiques et les tabous qui leurs ont été inculqués dans leur famille. Epstein (1982) et Mosley (1985) quant à eux citent l'exemple d'un programme sanitaire en milieu rural au Nigéria (Calambar) où les modèles traditionnels de comportement sanitaire n'ont pas été modifiés, malgré un

programme sanitaire mis en place pour changer les comportements de cette population rurale.

Plusieurs auteurs suggèrent aujourd'hui que l'éducation de la mère est l'une des variables socio-économiques la plus puissante et significative sur les chances de survie des enfants dans les pays en développement. Cette puissance, semble-t-il, augmente avec le niveau d'éducation de la mère (primaire, secondaire, supérieur) et l'âge de l'enfant. Ainsi on s'attendra d'une part que l'effet de l'éducation d'une mère qui n'a atteint que le niveau primaire soit inférieur à celui d'une mère qui a atteint le niveau secondaire ou supérieur; qu'il soit plus élevé à l'âge juvénile qu'à l'infantile de l'autre<sup>19</sup>.

Le père est souvent considéré comme moins impliqué que la mère dans les soins quotidiens à apporter à l'enfant. Ainsi, la plupart des études qui ont analysé l'impact de l'éducation des parents sur la survie des enfants se sont plus intéressées sur l'instruction de la mère, celle du père étant plutôt perçue comme un indicateur du statut socio-économique du ménage. Néanmoins, des auteurs ont souligné que dans certains pays en développement l'instruction du père peut être aussi importante (ou même plus) que l'instruction de la mère (O'Toole et Wright, 1991; Gürsoy-Tezcan, 1992; Baya, 1993). En conséquence, le niveau d'éducation de la mère et celui du mari seront tous considérés comme variables pouvant expliquer les différences de mortalité des enfants.

#### **III.1.4.2 Les conditions économiques du ménage**

Diverses caractéristiques du ménage comme, son statut économique ou de l'occupation des hommes et des femmes qui le compose peuvent influencer les risques de mortalité des enfants. Les conditions d'emploi peuvent avoir à la fois des effets négatifs et positifs sur les chances de survie de l'enfant. Les premiers peuvent se faire par l'intermédiaire de la localisation de la résidence dans un milieu défavorisé (rural par exemple) ou du manque du temps à consacrer à l'enfant, qui naît de la concurrence entre les tâches domestiques et

---

<sup>19</sup> Malheureusement la faiblesse des effectifs des mères ayant atteint le niveau secondaire et plus ne permet pas de vérifier la première hypothèse.

professionnelles des parents; les seconds peuvent s'opérer par l'intermédiaire de la localisation de la résidence dans un milieu favorisé (urbain par exemple), du revenu de l'emploi qui sera utilisé pour acheter des aliments, des vêtements et des services et traitements médicaux pour l'enfant.

Ainsi, la profession du mari étant considéré comme indicateur des ressources économiques du ménage et donc de sa capacité d'accès aux biens et services utiles à la santé de l'enfant, les effets positifs sont souvent supposés l'emporter sur les effets négatifs. Par contre, l'activité économique de la mère, si elle est imposée par la pression économique au sein du ménage et qu'elle entraîne la mère loin du foyer, les effets négatifs sont souvent supposés l'emporter sur les effets positifs, en particulier dans les pays en développement (Palloni, 1985b).

### **Occupation de la femme et de son mari**

Les femmes sont souvent considérées comme étant le coeur du développement. Elles contrôlent l'essentiel de l'économie non monétaire (agriculture de subsistance, procréation et éducation des enfants, tâches ménagères) et une grosse partie de l'économie monétaire (petit commerce, secteur non formel, emplois salariés). Partout dans le monde les femmes travaillent aussi bien chez elles qu'à l'extérieur et ceci ne reste pas sans conséquence sur les chances de survie de leurs enfants.

Les femmes inactives sont supposées être plus disponibles à consacrer plus de temps pour les soins de leurs enfants; celles engagées sur le marché de travail sont supposées disposer de peu de temps à consacrer aux tâches maternelles alors que celles exerçant une activité économique tout en demeurant à la maison sont considérées comme étant dans une position intermédiaire (Ware, 1984).

Ainsi, lorsqu'il y a incompatibilité entre le travail de la femme et le fait d'élever son enfant, ou encore lorsque la femme ne peut recourir à un substitut pour s'occuper de l'enfant, on présume que ce dernier sera exposé à des risques de mortalité plus élevés. Benoît et al. (1984) montrent qu'au Sri Lanka, au Bangladesh, en Corée, en Indonésie, au Pakistan, au Fidji, et en Thaïlande la mortalité infantile est plus faible lorsque la femme est sans emploi. Farah et Preston (1982) dans une étude portant sur le Soudan, trouvent que les enfants dont la mère travaille courent plus de risque de mourir par rapport à ceux dont la mère ne travaille pas.

Cependant, le lien entre la participation de la mère aux travaux et la mortalité des enfants est complexe. Il n'est pas seulement lié au temps consacré au soins de l'enfant mais aussi au revenu. Kumar (1977) a montré par exemple, à propos de Kerala, en Inde, que le temps croissant qu'une femme passait à travailler à l'extérieur pesait négativement sur l'alimentation de l'enfant mais que le revenu croissant qu'elle gagnait lui était en revanche favorable. Les Nations Unies (1985), à partir des données de 15 pays en développement, et Schultz (1980) pour la Colombie aboutissent à la même conclusion que Kumar.

Notons cependant que dans une société où l'accent est mis sur le rôle de la femme en tant que mère chargée de prendre soins des enfants, la présence de la femme sur le marché de travail, peut être liée à une pression économique vécue par le ménage auquel elle appartient. Aussi lorsque la mère exerce une activité sans devoir quitter son domicile, la flexibilité de son horaire ne l'empêche peut-être pas de prendre soin de son enfant. Ainsi Ewbank et al. (1986) ne relèvent pas de différence significative selon le lieu de travail une fois que le lieu de résidence du mari et l'éducation des deux conjoints sont contrôlés.

Dans la société nigérienne et la conscience collective, la femme est considérée comme un simple prolongement de l'homme ou une partie de son patrimoine, un être inférieur et faible frappé d'une incapacité permanente qu'il faut constamment assister. La conception traditionnelle de la division du travail la confine volontiers dans des travaux ménagers, la procréation, et l'éducation des enfants, les hommes se voyant réserver les activités

génératrices de revenus, ou s'approprient les revenus de ces activités, même lorsque celles-ci ont été exécutées avec ou par les femmes seules (UNICEF, 1994).

La montée clairement perceptible du mouvement intégriste pourrait, si elle n'est pas maîtrisée en temps opportun, accentuer les mentalités rétrogrades sus-mentionnées, car, même si l'Islam ne s'oppose pas au bien-être des femmes, les hommes s'en servent souvent pour retarder certaines mutations sociales et culturelles capitales pour l'épanouissement de la femme, de la famille et de l'enfant.

Il convient de souligner que les femmes ont elles-mêmes été conditionnées les règles de la société à partir desquelles elles se résignent. Il s'agit là d'un cas typique d'aliénation. On arrive même à se demander si certaines femmes, pourtant pourvues d'un niveau d'instruction élevé, ne se complaisent pas dans cette situation de dépendance troquant leur "liberté" contre des avantages tirés de la situation d'assistées. Pire, certaines femmes bien éduquées et bénéficiant d'un revenu, ne se gênaient pas de compromettre souvent la santé de leurs enfants en attendant toujours le père pour l'achat des médicaments et la nourriture du bébé (UNICEF, 1994).

Au Niger le lieu de résidence d'un couple est essentiellement déterminé par l'homme et son occupation. Ainsi, une occupation de l'homme qui engendre une résidence obligatoire dans un milieu sous équipé et/ou insalubre peut augmenter les risques de décès des enfants. En outre, lorsque l'occupation du mari demande beaucoup de temps à passer en dehors du foyer, la qualité des soins à accorder aux enfants peut se trouver affectée car seule la mère aura à faire face aux soins nécessaires pour assurer une bonne santé à l'enfant. Cependant, l'occupation du mari est l'une des variables les plus fortement associées avec le statut économique ou la richesse du ménage.

## Statut économique du ménage

Parmi les caractéristiques du ménage qui influent sur la mortalité des enfants, le statut économique est primordial, car il touche l'approvisionnement en aliments, les habitudes alimentaires, la préparation de la nourriture, les places de couchage et l'approvisionnement en eau à la fois sur le plan quantitatif et qualitatif. Le niveau de revenu d'un ménage ou d'un parent seul a des conséquences sur le genre de vêtement porté, les caractéristiques du logement, la consommation d'électricité. En somme le niveau de malnutrition, la fréquence des maladies infectieuses, la qualité des soins curatifs et quelques fois même les traitements médicaux dépendent du statut socio-économique du ménage (Meegama, 1980). Ainsi, à des conditions économiques médiocres serait associé un impact négatif sur la mortalité des enfants.

Dans les pays du Sahel et au Niger en particulier, seuls certains centres urbains bénéficient d'installations électriques. Nul n'ignore son importance car la cuisson des aliments, la purification de l'eau, la stérilisation des ustensiles, la conservation (réfrigérateur) de la nourriture en dépendent en grande partie. Par conséquent, la disponibilité d'énergie électrique influe sur la présence des bactéries dans les aliments et dans l'eau.

Le revenu permet de recourir aux moyens d'information (radio, télévision, journaux, livres, etc.) et de transport, nécessaires pour utiliser efficacement les services de santé et les marchés, disponibles au sein de la localité (Mosley et Chen, 1984).

Sans aucun doute le revenu apparaît souvent comme un déterminant puissant dans les études de morbidité et de mortalité chez les enfants. Mais comment peut-on expliquer que dans une même situation économique certains enfants meurent et d'autres pas?

Les normes traditionnelles et les attitudes à l'égard des soins de santé aux enfants peuvent modifier les choix économiques et les pratiques en matière de santé. Les parents peuvent avoir des moyens financiers mais ne pas être en mesure de prodiguer à leurs enfants

les soins et l'attention appropriés à cause d'un recours à d'autres parents, à la garde de l'enfant par ses aînés ou tout simplement par un domestique. Ce dernier provient souvent d'une catégorie socio-économique inférieure et peut ignorer les méthodes pertinentes de soins de santé. Les autres moins disponibles ou inexpérimentés n'accordent pas souvent à l'enfant les soins attendus.

Das Gupta (1990) affirme qu'indépendamment de la richesse, de l'occupation ou de l'éducation, certains parents sont simplement moins enthousiasmés et moins organisés que d'autres dans les soins à accorder à leur propre entourage et à leurs enfants. Les aptitudes de base pour gérer le quotidien sont tellement laissées pour compte qu'on peut parler d'incompétence parentale tout cours. Pourtant cette compétence parentale est nécessaire pour la survie des enfants car:

*"aussi bons qu'ils puissent être, les services de santé cliniques n'auront aucun effet sur la maladie sans la participation directe des ménages qui doivent en identifier les symptômes, fournir les indications sur son évolution au prestataire et se conformer aux traitements prescrits par ce dernier"* (Banque Mondiale, 1994).

La possession de radio, de télévision et d'électricité au moment de l'enquête; l'occupation du mari et le lieu de travail de la femme (maison ou ailleurs) seront utilisés comme "proxy" des conditions économiques du ménage dans notre étude.

### **III.1.5 Les facteurs discriminants**

#### **III.1.5.1 Le système de santé**

Les services de santé interviennent auprès des ménages d'une part à travers les programmes de santé publique où ils cherchent à prévenir les maladies ou les accidents et de donner des informations sur l'autothérapie et sur l'importance au recours aux formations sanitaires. D'autre part par l'intermédiaire des services cliniques ils répondent à la demande des particuliers afin de guérir ou d'apaiser la douleur des malades (Banque Mondiale, 1993).

L'efficacité d'un système de santé dépend en grande partie du degré d'engagement de l'État vis-à-vis des problèmes de santé mais surtout des stratégies mises en oeuvre pour les résoudre. Plusieurs voies s'offrent à un État pour atteindre les objectifs qu'il s'est fixé. Parmi celles-ci on peut noter:

- les mesures préventives obligatoires;
- la subvention des prix des biens et services fondamentaux;
- la promotion des services de santé et des pratiques bénéfiques à la santé;
- l'utilisation efficace de la nouvelle technologie médicale

### **Des mesures préventives obligatoires**

L'État, dans le but d'assurer une bonne santé pour l'ensemble de la population, est amené à prendre des mesures sous forme de loi pour contrôler le système de santé publique: déclaration obligatoire de certaines maladies; vaccination obligatoire pour les groupes les plus vulnérables (enfants de moins de cinq ans, femmes enceintes); scolarisation primaire obligatoire; normes de commercialisation des produits alimentaires; réglementation des systèmes de canalisation (eau, égouts); réglementation de la salubrité dans les logements, les restaurants, les hôpitaux, les lieux de travail, etc. (Mosley et Chen, 1984; Barbieri, 1991a). L'application de ces mesures peut avoir un impact important sur la mortalité de la population en général et de l'enfant en particulier. Cependant, la mise en oeuvre de ces mesures est souvent soumise à d'importantes contraintes économiques et sociales.

En Afrique et au Niger en particulier, le budget de l'État consacré aux activités préventives est loin des besoins ressentis et l'intervention du secteur privé (sous le contrôle du gouvernement) dépend souvent des ressources financières des entreprises privées locales. Ce budget insuffisant est aussi mal réparti entre les régions du pays, car les dépenses sont assurées par les services publics, en particulier les formations sanitaires qui sont inégalement réparties entre les milieux de résidence (urbain/rural) et à l'intérieur du territoire (Niger, 1980).

Certaines communautés dépourvues de services publics n'auront presque jamais l'occasion d'appliquer ces mesures et celles qui en disposent peuvent subir le même sort du fait de l'absence d'un système de contrôle rigoureux et efficace. Les communautés qui vivent dans des régions à potentiel économique et financier faible, ne disposant pas de services publics, appliquent moins les mesures préventives et sont donc plus exposées aux risques de morbidité et de mortalité.

A l'instar des mesures qui peuvent réduire l'exposition aux risques de maladies, l'État peut prendre d'autres mesures qui permettent plutôt de lutter contre les maladies et la malnutrition en agissant sur les prix des biens et services.

### **Subvention des prix des biens et services**

Pour rendre accessible les services de santé ou certains biens et services indispensables afin d'assurer une bonne santé de la population, l'État subventionne totalement ou en partie les prix de ces biens et services (médicaments, consultations médicales, éducation, aliments de base). Au Niger, par exemple, les consultations et l'hospitalisation sont totalement gratuites pour les paysans pauvres, les élèves et les étudiants, et payables à 20% pour les fonctionnaires de l'administration publique (Wearer et al., 1994).

Tout comme les mesures institutionnelles, les subventions sont soumises aux contraintes économiques et sociales à la fois au niveau de leur mise en oeuvre et de leurs bénéfices pour les individus auxquels elles sont destinées. L'existence de contraintes matérielles et humaines au niveau du système global ou du système de santé (l'absence d'infrastructures de transport, d'électricité, de clients pour rendre rentable une opération commerciale, l'insuffisance des infrastructures sanitaires et du personnel de santé qualifié), produit une concentration des ressources dans les villes au détriment des régions rurales (Lalou et LeGrand, 1995).

Au niveau des individus, les contraintes économiques et sociales se traduisent par une sous-utilisation des services de santé et une ignorance de l'utilité et les possibilités d'accès aux avantages accordés par l'État. L'utilisation des biens et services, même gratuite, dépend fortement des croyances et pratiques traditionnelles et de la sous information. Les milieux urbains, bénéficiaires de plusieurs équipements socio-sanitaires, peuplés de personnes souvent peu attachées aux pratiques traditionnelles et mieux informés sur les avantages que l'État leur offre, bénéficieront plus d'une telle subvention.

Pour rendre justice, mais surtout pour rendre rentable les investissements de l'État d'une manière générale et dans le domaine de la santé en particulier, les services publics accordent une grande importance aux actions d'information et d'éducation de masse en matière de santé pour éviter que la barrière culturelle réduise l'impact du système moderne.

#### **Promotion des services de santé et des pratiques bénéfiques à la santé.**

La réussite de cette action est souvent assurée par une sensibilisation du décideur politique; une motivation du personnel de santé; la revalorisation et l'intégration dans le système de santé local des guérisseurs traditionnels et des matrones de villages et/ou une modification des attitudes des parents et de la mère en particulier, favorable à une promotion de la santé des enfants (Mosley et Chen, 1984).

Les organismes internationaux et les organisations non gouvernementales (ONG) peuvent agir directement (sous le l'égide de l'État) dans une localité ou, convaincre le gouvernement lorsque celui-ci hésite, pour que des fonds soient investis de manière productive en faveur des enfants. Inversement, l'État peut encourager ou solliciter le soutien des bailleurs de fonds pour une amélioration de l'état de santé de sa population.

Une communauté riche en valeur et tradition susceptibles d'être valorisées bénéficie d'une telle campagne. De plus une communauté plus ouverte<sup>20</sup> intègre plus facilement les messages d'information et d'éducation en matière de santé. C'est aussi ce genre de communauté qui collabore plus avec les ONG, le personnel de santé, venu à leur côté pour les aider à améliorer leur état de santé et celui de leurs enfants (Akoto, 193). Mais les porteurs de message (représentants des ONG, personnel de santé) doivent bien maîtriser les techniques de communication et surtout veiller aux respects stricts des conditions d'application des nouvelles technologies médicales.

### **Utilisation des technologies médicales**

Un recours effectif au système de soins de santé contribue dans une large mesure au rétablissement d'une personne gravement malade. Ce rétablissement, et dans bien des cas, la possibilité de bénéficier de soins préventifs qui empêchent la maladie de se déclarer dépendent néanmoins tout autant de l'efficacité avec laquelle fonctionnent les systèmes de santé en place et de leur équité.

Autant la plupart des technologies médicales peuvent combattre les maladies spécifiques autant elles peuvent détruire l'homme par une utilisation inadéquate. C'est pourquoi la plupart de ces technologies médicales ne peuvent être appliquées qu'à l'intérieur d'un système de santé.

L'État met en place un système de contrôle du marché et assure la disponibilité de certains médicaments ou vaccins. Ceci soulève plusieurs types de problèmes: la disponibilité permanente des médicaments et vaccins dans une localité en fonction de ces spécificités; l'utilisation effective et à bon escient de ces médicaments et vaccins; l'accessibilité de ces produits à la frange de la population la plus touchée par les maladies les plus endémiques; l'ignorance des maladies les plus répandues dans une localité (absence de carte sanitaire) ou

---

<sup>20</sup> C'est le cas des grandes villes ou des communautés à fort taux de scolarisation.

de leur caractère saisonnier, des groupes cibles et de l'auto-encadrement nécessaire.

La présence de ces problèmes peut engendrer une différence énorme de mortalité entre région. Les déséquilibres qui existent entre les villes et les campagnes en matière de couverture des infrastructures sanitaires et du personnel médical ne facilitent pas la résolution de ces problèmes.

Au Niger, plus de 80% de la population des campagnes ne peut se procurer à proximité de sa résidence des soins préventifs et primaires. Ce problème peut être en partie imputé à la structure hiérarchique des soins de santé. La structure des établissements sanitaires est calquée sur la structure administrative du pays qui opère de haut en bas. En théorie, les équipes de santé villageoises, les dispensaires ruraux ou de quartiers, les centres médicaux, les hôpitaux et les centres de référence doivent fournir les soins préventifs et primaires à la population.

Les zones rurales sont desservies seulement par les dispensaires ruraux et quelques rares postes médicaux alors que les centres urbains sont desservis en plus des dispensaires de quartier par des maternités, des centres de soins maternels et infantiles, des hôpitaux et le secteur privé (cliniques, salles de soins, pharmacies etc.). L'affectation des médecins et des techniciens supérieurs de la santé se limite seulement aux centres urbains. De ce fait 80% du personnel de santé se retrouvent dans ces centres (Niger, 1994b).

C'est fondamentalement à l'État d'assurer à chacun la possibilité de bénéficier d'un ensemble minimum de services cliniques et de veiller en particulier à ce que les pauvres et les défavorisés ne soient pas exclus. La Banque Mondiale (1994) note que pour atteindre une couverture de 60% en l'an 2000, la construction de 1270 nouvelles formations sanitaires sont nécessaires, soit plus de trois fois le nombre de formations sanitaires déjà disponibles. Mais quelle que soit la couverture sanitaire assurée, les services publics de santé doivent contribuer de façon une mesure cruciale à l'établissement de communications plus effectives entre les prestataires de soins de santé et les consommateurs au plan de la législation et des

réglementations relatives aux établissements et aux services et partant, à garantir la communication d'information sanitaire au public (Banque Mondiale, 1994).

Ainsi, dans notre recherche, la proximité physique d'une formation sanitaire (hôpital, centre médical, clinique privée, dispensaire, maternité, centre de santé maternelle et infantile, équipe mobile, équipe de santé villageoise) sera utilisée comme indicateur du système de santé pouvant influencer la mortalité des enfants.

### **III.1.5.2 Organisation économique**

L'organisation économique et sociale détermine en partie la densité de peuplement régional qui peut avoir des conséquences sur la prévalence des maladies infectieuses. Pour qu'une maladie contagieuse se développe dans une population, il est nécessaire que le réservoir humain et la fréquence des contacts entre les individus qui le composent soient suffisamment importants pour que l'équilibre entre individus susceptibles et individus infectés permette au micro-organisme de survivre en circulant des uns aux autres. Ceci ne suppose pas que vivre en quarantaine est la meilleure façon de préserver toujours la santé des populations.

L'influence de la quantité et de la qualité des infrastructures, de transport en particulier sur la santé n'est plus à démontrer. Historiquement, la disparition des grandes famines a résulté du développement des chemins de fer, du réseau routier, des systèmes d'irrigation, de la multiplication des marchés et de la stabilité politique qui ont assuré un approvisionnement régulier en produit alimentaires (Barbieri, 1991a). La disponibilité des médicaments dans les régions les plus éloignées ne peut guère être assurée sans infrastructures de transport suffisamment développées. Les transports publics, l'électricité, les canalisations d'eau et des égouts et le réseau téléphonique ont une influence particulière sur la santé à travers leur impact sur le prix des denrées alimentaires ainsi que sur la disponibilité des biens et services et des informations relatifs à la santé (Briscoe, 1983).

L'organisation de la production est un autre facteur susceptible d'affecter la disponibilité et la stabilité de l'approvisionnement en denrées alimentaires dans la mesure où le caractère, soit individuel, soit communautaire, du système de production et de la distribution des bénéfices qui en résultent influence la répartition des ressources au sein de la population. Les salaires et les prix des produits dans le secteur agricole (les machines agricoles, les engrais, les prêts, etc.) ont une influence sur la production à l'échelle du ménage et de la communauté locale. Mais cette production dépend aussi de l'importance des organisations locales, du rôle des associations populaires (syndicats, coopératives, partis politiques), de l'application des lois et des systèmes de sécurité au niveau local.

Le niveau de mortalité, même en économie de subsistance, ne dépend pas seulement de la réussite des récoltes, mais des prix alimentaires. Le marché prend de l'importance en période de crise: on y vient vendre des animaux ou d'autres biens et avec l'argent obtenu on achète de la nourriture. A court terme, la hausse des cours provoque souvent le rationnement de la nourriture, alors qu'à long terme elle a pour effet d'attirer de loin les produits chers, ce qui peut contribuer à atténuer les conséquences de la crise (Caldwell et Caldwell, 1989). Le rôle favorable du marché pendant la famine s'est progressivement accru avec l'amélioration des circuits d'information qui permettent de faire connaître les lieux où les prix sont plus élevés et avec celle des moyens de transport, routes, camions en particulier. Au Mali en période de famine, si l'on compare deux villages, le plus favorisé est toujours celui qui a établi des relations avec le monde extérieur grâce aux migrations ou le développement du marché (Caldwell et Caldwell, 1989). Les règles administratives, qui limitent les échanges à l'intérieur ou à l'extérieur des frontières sont les freins les plus sérieux au rôle joué par le marché.

Pour notre étude, le marché, la boutique et la voie d'accès seront utilisés comme indicateurs pour mesurer l'effet de l'organisation économique sur la santé des enfants.

### III.1.5.3 Hygiène communautaire

Les systèmes traditionnels de croyances et la vie communautaire contribuent à l'augmentation rapide de la transmission de la maladie et de la prévalence des maladies chez les enfants. La parenté joue un rôle très important dans le mode de vie des Nigériens. L'observation d'un ménage typique suffit à nous en convaincre. Les membres d'une famille, d'une famille étendue, partagent souvent les mêmes ustensiles et boivent à la même tasse. Les réserves d'eau deviennent souvent contaminées lorsqu'un membre de la famille est malade. Les enfants malades sont rarement isolés et les parents les couchent souvent sur la même natte que les autres enfants, transmettant ainsi leur infection ou leur maladie contagieuse.

La situation se complique souvent à cause de la fréquence remarquable des contacts entre les ruraux et les urbains. Les gens de la campagne visitent leurs parents à la ville et l'inverse se produit fréquemment les fins de semaines pour les plus près ou pendant les congés administratifs pour les plus éloignés.

Les conditions sanitaires sont déplorables pendant la saison des pluies. Les mouches et les moustiques se multiplient à un rythme incroyable. En ville, des flaques d'eau stagnante s'étendent devant de nombreuses concessions, où sont jetées les ordures ménagères. Ce sont les endroits de jeux préférés des enfants.

Il est même courant de voir les femmes jeter les eaux usées et les ordures ménagères sur la voie publique. Par ailleurs, très souvent l'évacuation des eaux usées se fait par des trous pratiqués dans les murs des logements vers l'extérieur où elles forment des flaques stagnantes d'eau contaminée qui sont un milieu de multiplication pour les moustiques et les oeufs d'ankylostome.

Aucune mesure n'est en vigueur pour persuader les populations d'abandonner leurs habitudes de déféquer en désordre. Il est courant de voir les matières fécales derrière les concessions, dans toutes les villes et même dans la capitale. Or, c'est justement, ces

excréments qui attirent les mouches et polluent l'air, facteurs de propagation des maladies.

Le service de voirie dans les centres où cela existe est inefficace. Même devant certaines mairies de la capitale, il devient impossible d'utiliser certaines rues à cause des mares. C'est la limite du tolérable pour une administration qui se veut au moins du respect pour recouvrer ses taxes de voiries.

L'eau conditionne l'hygiène et la nutrition de la vie familiale et collective. Sans eau, la vie est impossible. Or les bidonvilles non pas d'eau potable et l'eau est vendue trop cher. Il semble évident que bon nombre et surtout les enfants peuvent rester plusieurs jours sans se laver.

En milieu rural, rares sont les concessions qui ont des latrines. Les habitudes séculaires entraînent d'une façon permanente les vecteurs d'épidémie: la mare sert à tous les usages, on s'y baigne, lave les vêtements, puise de l'eau pour la consommation. Les excréments sont partout présents: excrément d'animaux domestiques qui cohabitent presque avec les hommes, excréments humains aussi, car les paysans ont l'habitude de déféquer partout: dans les rizières, dans les champs, au bord de la route, dans les cours d'eau (mares, rivières).

Les excréments non traités servent aussi de fumier pour les champs et les jardins. Ce phénomène peut être une cause importante de propagation de maladies diarrhéiques tels que le choléra, la typhoïde, la dysenterie. Cette propagation peut être plus rapide dans les villages où les habitations sont très nombreuses et rassemblées les unes près des autres.

La densité de l'habitat de la communauté, la proportion de la population de la communauté dont le lieu d'aisance est la brousse seront utilisées comme indicateurs pour mesurer les effets de l'hygiène communautaire sur la santé des enfants.

### III.1.5.4 Zone climatique

Le Niger présente, du Sud au Nord, trois zones climatiques assez différenciées:

- la zone soudanienne limitée au nord par une ligne allant du 15ème degré de latitude à l'Ouest à un peu moins du 14ème degré à l'Est. C'est la partie du pays la plus arrosée avec plus de 600 mm d'eau de pluie par an. L'humidité s'accroît dans la pointe Sud-Ouest qui reçoit jusqu'à 870 mm (en particulier l'arrondissement de Gaya). Région à vocation agricole, elle connaît, à côté d'une végétation de savane, des cultures de mil, sorgho, maïs et arachide.

- la zone sahélienne limitée au nord par le 16ème parallèle, elle reçoit 200 à 500 mm d'eau de pluie par an: l'humidité diminue vers l'Est et surtout vers le Nord. Marquée par une végétation de steppe à épineux et d'acacia, elle est la région d'élevage.

- la zone saharienne, immense, recouvre tout le reste du pays. Végétation épineuse et tapis herbacés vivaces y deviennent de plus en plus rares à mesure qu'on avance vers le Nord et le Nord-Est. Aucune culture n'est possible sauf dans les Koris (au centre) et dans les oasis du Kaouar et du Djado (Nord-Est), où se pratique le jardinage. Les températures journalières présentent des extrêmes très marqués: très chaudes le jour, très froides la nuit.

Le climat est le caractère physique qui intervient le plus sur la mortalité. Le climat lui-même déterminé par les données majeures (température, précipitation, humidité) et modifiée sur le long terme par l'activité des hommes. L'action du climat est une donnée permanente dont seules les conséquences peuvent se modifier avec l'évolution de certaines variables intermédiaires (alimentation de la mère et l'enfant, suivi sanitaire, hygiène). L'influence du climat sur la santé et donc la mortalité, peut intervenir de deux façons:

- soit en déterminant la régulation thermique, la répartition et la mobilité de la population;
- soit d'une part, en favorisant la prolifération des agents infectieux ou de leurs vecteurs, d'autre part, en déterminant le type et la quantité des ressources alimentaires.

Malgré les progrès de la technologie, l'homme a plus de mal à s'adapter aux climats froids et aux climats chauds et secs en particulier les enfants (Noin, 1979). La surmortalité de 1 à 35 mois est reliée principalement à l'augmentation du froid alors que la surmortalité à zéro mois semble liée plus à la chaleur (Vimard, 1984).

Le peuplement d'une région dépend en partie de la qualité de ses sols (Noin, 1979). Les trois quarts de la population du Niger se trouvent regrouper dans la bande sud du pays où les conditions écologiques sont favorables aux activités agricoles. Ainsi, le département d'Agadez (au nord du pays) qui couvre 56,6% de la superficie totale ne compte que 2,8% de la population totale. Le département de Tillabéri (y compris la communauté urbaine de Niamey) sept fois moins étendu que celui d'Agadez compte dix fois plus d'habitants. Le département de Maradi qui n'occupe que 3% du territoire national abrite 19% de la population totale. Les densités de population enregistrent alors des disparités énormes partout dans le pays.

Cette répartition inégale de la population pose des problèmes d'équipements sociaux qui sont aggravés pendant la saison des pluies. Sur le plan alimentaire, cette période correspond à celle de la pénurie, la récolte précédente (octobre- novembre) étant presque totalement consommée. Pendant cette période, dans les zones rurales et les centres urbains secondaires, les agriculteurs s'installent dans les hameaux de culture qui sont parfois assez éloignés de leur lieu de résidence habituelle.

Pour les éleveurs, l'hivernage correspond également à la saison des déplacements avec les troupeaux et l'isolement. Ces mouvements alliés au fait que, pour les agriculteurs, toute la force de travail disponible doit être mobilisée pour les travaux champêtres, ont pour résultat la diminution du taux de fréquentation des formations sanitaires (Niger, 1994d). Taylor (1971) a observé au Pendjab rural en Inde, que les essais d'intervention médicale et alimentaire étaient souvent impuissants à améliorer la santé des enfants en raison des nombreuses autres tâches qui monopolisent le temps et l'attention de la mère surchargée surtout à la saison des moissons. On a observé en Gambie un lien semblable entre l'activité

agricole saisonnière de la mère et les pointes saisonnières de malnutrition, de diarrhée et de mortalité (Rowland et McCollum, 1977).

Les aliments de base que sont les céréales (mil et sorgho), restent soumis aux aléas des quantités de pluies concentrées seulement sur quelques mois de l'année (juillet à octobre). La pêche en rivière, ou sur le fleuve soumise aux aléas climatiques fournit des tonnages non négligeables, mais qui ne profitent qu'aux riverains ou à ceux situés dans les centres urbains, ont un pouvoir d'achat suffisant pour s'en procurer.

Lorsque surviennent des périodes de sécheresse, les animaux sont les premiers à subir les conséquences par manque de pâturages: la décimation du troupeau entraîne une diminution considérable de la production laitière et, par voie de conséquence l'impossibilité de se procurer des céréales par la vente du bétail sur les marchés. Une saison de pluies insuffisantes ou mal réparties, apporte aussi la diminution ou la suppression de nombreux appoints alimentaires de cueillette pour l'homme (Bernus, 1980). Ainsi les carences et les déséquilibres alimentaires sont fréquents, mais variables d'une région à l'autre.

Dans le cadre de cette étude, pour mesurer l'effet du climat sur la santé des enfants, nous utiliserons l'emplacement géographique de chaque grappe (village ou quartier) afin de déterminer la zone climatique à laquelle elle appartient.

#### **III.1.5.5 Système scolaire**

Une population plus instruite a plus de notion sur la théorie microbienne et participe plus au développement économique et social. Plusieurs auteurs soutiennent qu'un pays ne peut progresser qu'en assurant le plus largement possible l'accès à la formation à ses populations et en se dotant d'un système d'éducation et de formation, le plus apte à répondre à ses préoccupations de développement, le plus apte à répondre aux défis qu'il se doit de relever pour se hisser aux niveaux de bien-être, de mieux-être et de plus-être correspondant aux aspirations de ses populations (UNICEF, 1994).

Les institutions sociales (par exemple, les centres de protection maternelle et infantile) agissent le plus souvent auprès des mères pour sauvegarder la santé des enfants. Elles innovent souvent de nouvelles stratégies pour atteindre cet objectif. Ces initiatives nouvelles auront probablement plus de succès dans les zones où l'autonomie de la femme est élevée grâce à son niveau d'éducation qui, ne peut être assuré sans un système éducatif efficace (Dormor, 1994).

Les adultes qui ont eu la chance d'être éduqués auront tendance à se couper de la tradition, à critiquer les sources traditionnelles de l'autorité et à se tourner beaucoup plus vers la culture occidentale. On assistera alors à une diminution progressive du rôle des groupes sociaux de pression, (personnalités religieuses, notables etc.), une augmentation du pouvoir de la femme au foyer et enfin à une affluence des jeunes générations, notamment les filles, dans le système d'enseignement moderne.

Les pays fortement alphabétisés ont les taux de mortalité infanto-juvénile les plus bas (Nations Unies, 1993). Au Niger l'alphabétisation dans la langue officielle (français) s'acquiert soit dans le système d'enseignement moderne soit dans des centres d'alphabétisation des adultes.

L'EDSN n'a pas recueillie d'informations sur les centres d'alphabétisation qui pourtant permettent aux parents d'avoir la possibilité de savoir lire et écrire. En supposant que les populations des communautés situées à proximité d'une école ont plus de chance d'être alphabétisées, nous utiliserons cette variable pour approcher l'effet du système scolaire sur la santé des enfants.

## **III.2 Objectifs et hypothèses de recherche**

### **III.2.1 Objectifs de la recherche**

L'objectif central est de faire ressortir, d'une part, les facteurs bio-démographiques, socio-économiques et contextuels les plus pertinents et les plus prépondérants de la mortalité des enfants, d'autre part, le processus par lequel cela se produit.

Pour ce faire, il s'agit d'examiner le processus par lequel le contexte social et environnemental dans lequel l'enfant est amené à grandir peut affecter ses chances de survie et d'analyser comment les caractéristiques des enfants et des ménages modifient les effets des caractéristiques communautaires.

Ainsi, le but final de l'étude est de comprendre le rôle que peut jouer le mode de vie des ménages et des communautés, le développement des services communautaires, les caractéristiques des ménages et des enfants, dans les inégalités devant la mort des enfants de moins cinq ans. Il s'agit alors de:

- faire ressortir les caractéristiques communautaires responsables de la variation régionale de la mortalité infantile et juvénile;
- mettre en évidence les caractéristiques communautaires dont le rôle est d'augmenter ou d'atténuer la variation de la mortalité infantile et juvénile liée aux caractéristiques des enfants et des ménages;
- mettre en évidence les caractéristiques des ménages dont le rôle est d'augmenter ou d'atténuer la variation de la mortalité infantile et juvénile liée aux caractéristiques des enfants;
- mettre en évidence les variables qui sont directement associées à la survie des enfants après contrôle des caractéristiques des individus, des ménages et des communautés;
- fournir des résultats qui pourront être utiles pour guider les actions d'une politique efficace qui se fixe comme objectif l'élimination des disparités régionales et la

réduction à moindre coût de la mortalité infantile et juvénile dans l'ensemble du pays.

### **III.2.2 Les hypothèses de la recherche**

Nous supposons que les caractéristiques communautaires jouent deux rôles importants dans la détermination de la mortalité différentielle. Premièrement, elles influencent la mortalité différentielle entre régions. Deuxièmement, les caractéristiques communautaires peuvent jouer un rôle important dans la mortalité différentielle en se substituant ou en complétant les effets des caractéristiques des enfants ou des ménages.

Pour vérifier le premier rôle, nous nous limitons à mettre en évidence les écarts de mortalité liés à la disponibilité des services communautaires. Ainsi, nous tentons de vérifier les hypothèses suivantes:

- la présence d'une formation sanitaire dans une communauté a un effet négatif sur la mortalité des enfants;
- la présence d'une boutique ou d'un marché dans une communauté a un effet négatif sur la mortalité des enfants;
- la présence d'une route goudronnée comme voie d'accès d'une communauté à un centre urbain a un effet négatif sur la mortalité des enfants;
- la zone soudanienne a un effet positif sur la mortalité des enfants;
- une communauté dont le lieu d'aisance est la brousse présente des risques plus élevés de mortalité;
- la présence d'une école primaire ou secondaire dans une communauté a un effet négatif sur la mortalité des enfants.

Cependant, à cause de la multicolinéarité entre ces différentes variables chacune de ces hypothèses ne saurait être vérifiée dans une analyse multivariée. Par ailleurs, comme Rosenzweig et Wolpin (1986) le soulignent, la répartition des caractéristiques communautaires en particulier celle des services de santé peut être endogène, dans la mesure où le gouvernement peut décider de créer les infrastructures dans les régions à forte ou à

faible mortalité. Par ailleurs, Sastry (1994a) fait remarquer que même si la distribution des services communautaires n'est pas systématique les individus peuvent choisir de migrer vers les communautés mieux équipées sur la base de leurs besoins particuliers mêlés à l'agrément que peut leur apporter les équipements modernes. En particulier, les individus et/ou des ménages démunis peuvent être plus attirés vers les zones mieux équipées dans l'espoir de pouvoir trouver un meilleur emploi.

Nous savons également qu'au Niger tout comme dans beaucoup de pays de l'Afrique Subsaharienne la structure des services communautaires (santé, éducation, hydraulique, transport, énergie), qui est calquée sur la structure administrative du pays qui opère de haut en bas, ne saurait être totalement aléatoire.

Dans cette étude nous tentons d'approcher l'effet conjoint des caractéristiques communautaires en construisant un indice susceptible de résumer l'ensemble des effets de celles-ci. Cet indice sera considéré comme une variable exogène. En d'autres termes, nous supposons que cet indice est indépendant du niveau de la mortalité infantile et juvénile d'une communauté.

Grâce à cet indice nous examinons le deuxième rôle éventuel des caractéristiques communautaires en étudiant les interactions entre cet indice et les caractéristiques des ménages ou des enfants.

En effet, bien que la disponibilité des services de santé et autres services sociaux peut être importante pour la réduction de la mortalité, leur interaction avec l'éducation des parents et les conditions économiques des ménages détermine la nature des résultats (Mosley et Chen, 1984).

Nous espérons observer une complémentarité entre le statut économique du ménage (ou l'éducation des parents) et les caractéristiques communautaires (zone climatique) qui requièrent des investissements de biens et services pour pouvoir améliorer les chances de

survie des enfants ou se substituer aux services et infrastructures communautaires qui fournissent des services gratuits ou à très bas prix (système de santé, système scolaire).

Par exemple, si nous considérons la relation entre l'éducation des parents et la disponibilité des services communautaires, la relation est complémentaire si la présence des services communautaires est bénéfique pour les parents instruits qui ont les moyens, l'aptitude et les connaissances nécessaires pour profiter des avantages de ces services modernes. Dans une telle situation, les services communautaires ne fournissent que des services spécifiques qui ne sont accessibles qu'à des consommateurs bien déterminés.

En revanche, on parlera d'une substitution si ce sont essentiellement les enfants de parents moins éduqués qui profitent des avantages de ces services, ceci à partir d'une réduction de l'effet bénéfique apparent de l'éducation des parents sur la survie et la santé des enfants. Une telle situation se produira par exemple si, les services communautaires assurent une distribution équitable des ressources, des soins primaires et diffusent les informations sur les soins de santé qui avant n'étaient accessibles que pour les parents éduqués.

On comprend aisément qu'il est difficile de prédire la direction des effets d'interaction. Toutefois lorsque ces effets existent, ils peuvent mettre en évidence les rôles multiples susceptibles d'être joués par les caractéristiques communautaires. Ainsi, si l'effet d'interaction indique que l'éducation des parents et les services communautaires se substituent, ceci suggère que le rôle le plus important des services communautaires dans la réduction de la mortalité des enfants est la réduction des inégalités sociales et la diffusion des informations. De l'autre côté, trouver un effet complémentaire implique que le développement des communautés affecte inégalement la population en touchant plus tôt certains groupes et d'autres plus tard ou jamais. Pour bien interpréter de tels résultats il semble donc inévitable d'examiner le sens de la variation des effets des conditions économiques du ménage et de l'éducation des parents. Ainsi, nous supposons les directions suivantes:

- la richesse élevée du ménage a un effet négatif sur la mortalité des enfants;
- l'éducation des parents a un effet négatif sur la mortalité des enfants;

- le travail de la mère en dehors du ménage a un effet positif sur la mortalité des enfants;
- les enfants dont les maris de leur mère sont des agriculteurs présentent des risques plus élevés de mortalité.

Tout comme les caractéristiques communautaires, les conditions économiques du ménage et l'éducation des parents n'agissent pas directement sur la mortalité des enfants. Ces deux groupes de variables peuvent agir à travers des variables intermédiaires dont les sens de variation peuvent aussi être influencés par l'introduction ou non des interactions entre les variables. Ces variables sont les facteurs maternels, la nutrition de la mère et de l'enfant, la résistance de l'enfant, les facteurs d'exposition aux risques, et le comportement en matière de santé des parents.

Sur la base des résultats trouvés par d'autres études nous pouvons également formuler des hypothèses sur le sens de variation de leur effet. Ainsi nous pensons pouvoir observer les associations suivantes:

- l'âge des mères très jeunes (moins de 18 ans) et plus âgées ( 35 ans et plus), l'intervalle court entre les naissances, le faible poids à la naissance, ont chacun un effet positif sur la mortalité des enfants;
- les naissances de sexe masculin présentent des risques plus élevés de mortalité;
- la composition de la fratrie à la naissance de l'enfant diminue la différence sexuelle de mortalité des enfants;
- les naissances multiples augmentent les risques de mortalité des enfants;
- les enfants nés pendant la saison des pluies présentent des risques plus élevés de mortalité;
- l'utilisation des services de santé (accouchement dans une formation sanitaire, la vaccination antitétanique, les consultations prénatales) a un impact négatif sur la mortalité des enfants;
- une fréquence de moins de trois repas par jour dans le ménage a un effet positif sur la mortalité des enfants;

- la présence d'eau potable, d'électricité ou d'un réfrigérateur dans le ménage a un effet négatif sur la mortalité des enfants;
- les caractéristiques du logement (toit en tôle, plancher en ciment) ont chacune un effet négatif sur la mortalité des enfants.

Les deux dernières hypothèses ne seront testées séparément que lors de l'analyse univariée car constituées de variables reflétant toutes les conditions économiques du ménage et donc fortement corrélées. Néanmoins, tout comme dans le cas des caractéristiques communautaires, nous tentons d'approcher leur effet conjoint à partir d'un seul indice afin de pouvoir dépasser le caractère apparent des effets observés dans cette analyse univariée.

Par ailleurs, nous supposons que les interactions entre les variables de niveaux différents (communauté, ménage et enfant) ne peuvent décrire à elles seules l'ensemble du mécanisme d'interaction. Ainsi, nous explorons les interactions éventuelles entre les variables d'un même niveau. Nous espérons donc observer des effets d'interaction entre les variables d'un même niveau.

Nous ne cesserons pas de rappeler que les facteurs susceptibles d'influencer la mortalité des enfants sont complexes et imbriqués les uns dans les autres. Le démographe se trouve souvent démuné pour analyser les facteurs de la mortalité car plusieurs des variables sont rarement disponibles et si elles le sont, elles sont souvent de mauvaise qualité. Même l'âge des individus qui de prime abord paraîtrait facile à saisir est souvent entaché d'erreur ou de non réponse. Avant toute analyse de nos données de base, il nous semble donc utile d'examiner leurs limites et d'évaluer leurs qualités.

## **CHAPITRE IV : SOURCES ET QUALITÉ DES DONNÉES**

Avant l'Enquête Démographique et de Santé de 1992 les données existantes qui permettent une analyse du niveau, de la tendance et des déterminants de la mortalité infanto-juvénile sont peu nombreuses et de qualité imparfaite. Elles comprennent: le système de collecte hérité de l'administration coloniale (recensement administratif et état civil); le système d'information sanitaire; une enquête démographique par sondage effectuée en 1959-1960; l'enquête nationale sur la morbidité et la mortalité de 1985; l'enquête sur les déterminants de la mortalité infantile de 1986; le recensement général de la population de 1988. Une brève description de chacune de ces sources est présentée à l'annexe 1.

Notre étude porte sur les données de cette enquête, réalisée entre le 4 mars et le 30 juin 1992. Il s'agit d'une enquête par sondage, de portée nationale, dont les objectifs étaient de fournir des informations détaillées sur la fécondité, la planification familiale, l'état nutritionnel des enfants de moins de cinq ans, la santé de la mère et de l'enfant, la mortalité infanto-juvénile et la mortalité maternelle.

L'EDSN a été exécutée par la Direction de la Statistique et des Comptes Nationaux du Ministère des Finances et du Plan, avec la collaboration de certaines directions techniques du Ministère de la Santé Publique et du Ministère du Développement Social de la Population et de la Promotion de la Femme, et avec l'assistance technique de Macro International Inc.

L'échantillon de l'EDSN est basé sur un sondage aréolaire stratifié et tiré à deux degrés. Au premier degré, un tirage systématique avec probabilité proportionnelle à la taille des zones de dénombrement (unité constituée lors du recensement général de la population de 1988) à l'intérieur de chaque strate (Communauté urbaine de Niamey, le reste du milieu urbain, le milieu rural), a permis de tirer 235 unités primaires, dont 50 à Niamey, 55 dans le reste du milieu urbain et 130 dans le milieu rural. Cette répartition inégale des grappes dans les trois strates formées s'explique par celle de la population en général et des femmes en âge de procréer en particulier. Au recensement général de la population de 1988 on avait dénombré 6%, 10% et 84% des femmes âgées de 15-49 ans respectivement à Niamey, le reste

du milieu urbain et le milieu rural. Le taux de sondage du milieu rural a donc été multiplié par 4,3 et 2,7 pour obtenir le taux à Niamey et dans le reste du milieu urbain, afin d'avoir un sous-échantillon représentatif au niveau de chaque strate (Niger, 1993d).

Au deuxième degré, des ménages ont été sélectionnés dans chacune des unités primaires après un dénombrement exhaustif des ménages de ces dernières.

Avec un taux de réponse de 95,3%, 96,3% et 85,2% respectivement pour les ménages, les femmes et les maris, cette opération a permis d'enquêter 5242 ménages, 6503 femmes en âge de procréer (15-49 ans) et 1570 maris.

La structure par âge et sexe et la répartition par milieu et région de résidence de la population de l'échantillon sont très proches des résultats du recensement général de la population de 1988, témoignant ainsi sa bonne représentativité.

Cependant, pour tenir compte de certaines contraintes d'organisation des travaux sur le terrain, des zones géographiques du département d'Agadez qui sont d'accès difficile, où de plus la population est très faible, ont été exclues de la base de sondage. Ainsi un arrondissement en totalité (Bilma) et la zone rurale d'un autre (Arlit), totalisant 9286 ménages en 1988 (soit 0,83% du nombre total des ménages, représentant 0,62% de la population totale du pays) n'ont pas été couverts par cette enquête. L'EDSN a donc couvert tous les départements du Niger sauf celui d'Agadez (Niger, 1993d).

Pour recueillir les informations jugées utiles, afin d'atteindre les objectifs visés par cette opération, quatre types de questionnaires ont été utilisés:

- **le questionnaire ménage** qui a permis non seulement d'avoir la liste de tous les membres du ménage mais aussi de saisir certaines caractéristiques individuelles (le sexe, l'âge, l'état matrimonial, le niveau d'instruction, le statut de résidence, la survie des parents), et socio-économiques du logement (qualité de l'eau utilisée, la distance pour prendre l'eau, type de toilettes, plancher, toit, biens durables);

- **le questionnaire individuel femme** qui a permis de collecter des informations sur les caractéristiques socio-démographiques, la reproduction, la connaissance et l'utilisation de la contraception, la grossesse et l'allaitement, la vaccination et la santé des enfants, la nuptialité, les préférences en matière de fécondité, les caractéristiques socio-culturelles du conjoint, l'activité économique de la femme, la mortalité maternelle et l'état nutritionnel de la mère et l'enfant;

- **le questionnaire mari** qui a permis de collecter des informations sur la connaissance et l'utilisation de la contraception et sur les opinions du mari en matière de fécondité, de la taille de la famille, et de la planification familiale;

- **le questionnaire communautaire** qui a permis de recueillir quelques informations sur les caractéristiques socio-économiques et sanitaires des grappes (villages ou quartiers) ayant servi comme unités primaires dans le plan de sondage.

Les opérations de collecte sur le terrain se sont déroulées en cascade. Au bas de l'escalier se trouvent les enquêteuses qui après quatre semaines de formation étaient chargées de recueillir les informations (auprès des ménages, des femmes, des maris et des leaders de la communauté) sous le suivi des contrôleuses qui à leur tour étaient supervisées à partir des missions de supervision assurées par le niveau central. Pour améliorer la qualité des données recueillies, un contrôle systématique de l'exhaustivité de l'échantillon, de la cohérence interne des réponses (manuel et informatique), une double saisie (10% des données recueillies au niveau de chaque grappe) étaient assurés par des équipes de vérification et de saisie ainsi que tout le personnel technique chargé de veiller au bon déroulement de l'enquête.

Malgré ces multiples vérifications et l'encadrement technique, dans ce type d'approche rétrospective où on collecte des informations sur le passé, il n'est pas toujours possible d'éviter totalement les limites méthodologiques et d'enregistrement comme:

- le caractère restrictif de l'enquête (seules les femmes âgées de 15-49 ans étaient soumises au questionnaire individuel) qui entraîne un effet dit de "troncature";
- l'exclusion des catégories à haut risque pour l'étude de la mortalité (par exemple, les femmes décédées et leurs enfants);

- les informations sur les caractéristiques et le lieu de résidence des parents qui ne sont que celles du moment, peuvent par conséquent, être différentes de celles pendant la naissance ou le décès de l'enfant;
- le caractère ponctuel de l'enquête qui entraîne un effet dit de "censure" (durée d'exposition aux risques incomplète, pour les enfants appartenant aux générations les plus récentes);
- le sous-enregistrement des naissances, en particulier l'omission d'enfants de moins d'une semaine d'âge ou ne vivant pas avec leur mère au moment de l'enquête;
- le sous-enregistrement des décès, en particulier l'omission d'enfants qui meurent très jeunes, quelques heures ou jours après la naissance;
- le déplacement des dates de naissance des enfants;
- l'imprécision dans les déclarations des âges au décès.

#### **IV.1 Les limites méthodologiques de l'EDSN**

##### **IV.1.1 La troncature**

La limite d'âge des femmes incluses dans l'EDSN, comme toutes les Enquêtes Démographiques et de Santé a été fixée à 49 ans, provoquant ainsi un phénomène appelé troncature.

Les schémas IV.1 et IV.2 illustrent la nature de la troncature obtenue en fonction de l'âge de la mère à la naissance de l'enfant. Les cohortes les moins récentes se trouvent progressivement constituées d'enfants nés à des âges maternels jeunes (et de premiers rangs de naissances ou rangs inférieurs). Le nombre de cellules vides (du fait de la troncature) augmente systématiquement de la cohorte la plus récente (5-9 ans: une seule cellule vide) à la cohorte la plus ancienne (30+ ans: 6 cellules vides). Ainsi par exemple, parmi les enfants nés au cours de la période 15-19 ans avant l'enquête, nous n'avons d'informations que sur ceux nés de mères de moins de 35 ans. Les enfants mis au monde par les femmes plus âgées à cette période avaient été exclus du champ de l'enquête par suite d'exclusion de leurs mères qui

au moment de l'enquête étaient âgées de plus de 49 ans (âge limite d'éligibilité ou sélection pour l'interview individuelle).

**Schéma IV.1: Cohorte de naissances selon l'âge de la mère à la naissance.**

Age de la mère à la naissance	cohorte de naissances (années avant l'enquête)						
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30+
-20 ans	x	x	x	x	x	x	x
20-24 "	x	x	x	x	x	x	
25-29 "	x	x	x	x	x		
30-34 "	x	x	x	x			
35-39 "	x	x	x				
40-44 "	x	x					
45-49 "	x						
tous âges	x	x	x	x	x	x	x

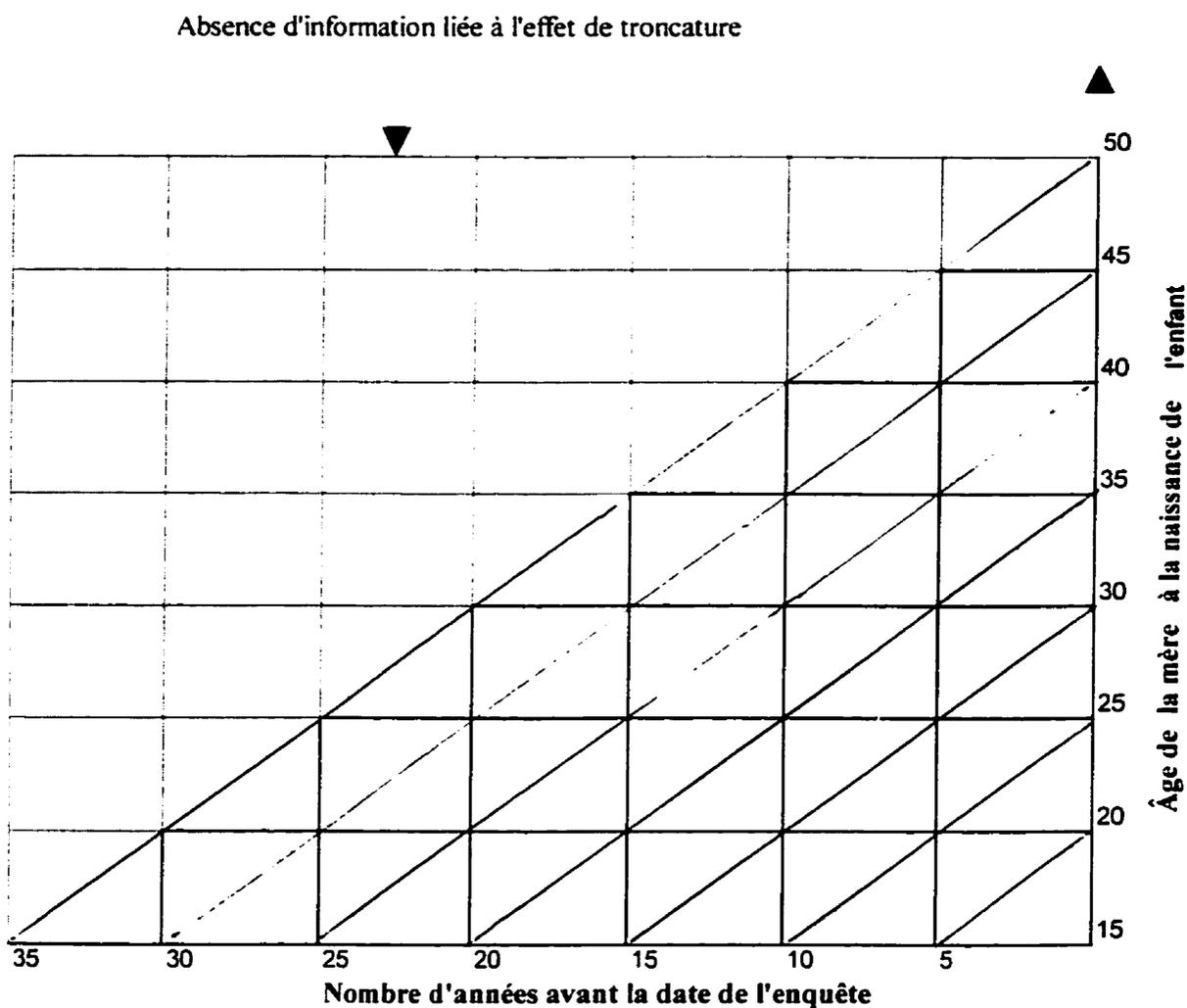
x: Groupe concerné

Ce phénomène de troncature a pour effet de biaiser les mesures des tendances de la mortalité observées à cause essentiellement de la relation entre l'âge à la maternité et la mortalité des enfants. A titre d'exemple, la mortalité relative à la cohorte des enfants nés 10-14 ans avant l'enquête peut subir une légère sous-estimation de niveau du fait de l'exclusion des naissances données par les femmes les plus âgées (40 ans et plus) et qui généralement constituent la part des naissances exposées à une forte probabilité de décès.

On utilise deux moyens pour faire face à cet effet de troncature: la restriction de la comparaison aux cohortes non affectées par le phénomène de troncature ou l'ajustement des indices observés dans les cohortes tronquées (United Nations, 1987a).

En utilisant la première méthode on analyse la tendance de la mortalité à travers les cohortes 0-4, 5-9, 10-14 et 15-19 en limitant l'examen aux naissances correspondant aux âges à la maternité de moins de 35 ans. Alternativement on pourrait inclure la cohorte 20-24 ans dans le champ de l'analyse tout en se limitant aux naissances correspondantes aux âges maternels inférieurs à 30 ans.

**Schéma IV.2: Diagramme de Lexis (Effet de troncature)**



Avec la deuxième méthode, on suppose que la répartition de la mortalité par âge maternel ainsi que la distribution des naissances par âge maternel que l'on observe dans la cohorte la plus récente (celles des cinq dernières années précédant l'enquête) ne diffèrent pas de celles que l'on observerait dans les autres cohortes plus anciennes. Ainsi, on utilise l'information complète obtenue pour la cohorte 0-4 ans pour procéder à l'ajustement des indices observés dans les cohortes incomplètes. L'ajustement consiste à appliquer aux indices tronqués des coefficients de correction calculés spécialement pour chaque cohorte (United Nations, 1987a).

Néanmoins, la nature rétrospective de l'enquête peut faire en sorte que, les quotients ajustés ou non, peuvent être fortement affectés par le caractère non représentatif des cohortes, et cela, même celle qui ne semble pas être soumise à l'effet de troncature.

#### **IV.1.2 Exclusion des groupes à haut risque**

La méthode de collecte utilisée ne permet de prendre en compte que les femmes qui ne sont pas décédées pendant leur période de procréation et leurs enfants. Par conséquent, l'histoire des naissances représente seulement les naissances des mères vivantes pendant l'enquête. Les mères décédées, ainsi que leurs enfants sont exclus du champ d'investigation alors que le risque de mortalité est plus élevé parmi ces derniers qui sont supposés vivre sous le parrainage d'autres que leurs propres parents (Brockerhoff et De Rose, 1994).

La mortalité maternelle est plus élevée parmi les femmes des catégories à haut risque (sans instruction, pauvres, rurales) car elles fréquentent moins les centres de santé ou disposent de peu de moyens pour avoir accès à ces centres même si elles ont la volonté de les utiliser. En outre, l'effet de cette surmortalité maternelle pourrait être plus sensible sur les indicateurs de mortalité quand les périodes auxquelles ils se rapportent sont plus éloignées de la date de l'enquête. En effet, plus la naissance de l'enfant est éloignée plus il est probable que la mère ne soit plus vivante en particulier lorsqu'elle est sans instruction, pauvre ou réside dans un milieu rural (Rutstein, 1985b).

Dans un pays comme le Niger, où le taux de scolarisation très bas, et les proportions de ruraux et de pauvres très élevées s'accompagnent d'une forte mortalité maternelle (7 pour mille en 1992), beaucoup d'enfants orphelins décédés ne seront pas enregistrés. Ceci aura pour conséquence de biaiser le niveau de mortalité vers le bas. Le biais sera plus important lorsqu'on tente de faire une analyse différentielle selon les catégories des mères les plus vulnérables (sans instruction, pauvres, rurales, etc.). Par ailleurs, les effets de ces catégories de parents sur la mortalité, recherchés à partir d'une analyse multivariée, seront sous-estimés (Hobcraft, 1993; Brockerhoff et De Rose, 1994).

En outre, les taux de prévalence des maladies, qui ne peuvent être calculés que pour les enfants toujours en vie sont probablement sous-estimés à cause de l'exclusion systématique des enfants décédés. En effet, il n'est pas exclu que les enfants de mère à haut risque, qui ont une forte mortalité, ne soient pas décédés de ces mêmes maladies infectieuses qui sont les principales causes de mortalité (Brockerhoff et De Rose, 1994).

Aussi, même si les enfants des femmes enquêtées, n'ont pas une probabilité de mourir différente de celle des enfants dont les mères sont décédées, il n'est pas toujours possible de savoir avec qui ces enfants vivaient quand ils étaient atteints des maladies ou en mouraient.

#### **IV.1.3 Absence de biographie**

Si les données recueillies permettent de savoir avec qui vivent les enfants au moment de l'enquête, elles ne permettent pas de savoir, d'une part, avec qui ces enfants ont vécu avant d'en arriver là, d'autre part, si les enfants décédés de la femme vivaient réellement avec elle pendant leur décès.

Ainsi, toute analyse qui se fixe comme but de faire ressortir l'impact des caractéristiques socio-culturelles ou économiques de la mère et/ou du père sur la survie des enfants se trouve limiter par l'hypothèse selon laquelle les enfants sont considérés comme résidants avec le père ou la mère au moment de l'événement.

L'absence d'informations sur la garde des enfants dans le temps qui précède l'enquête introduit alors des biais sur les résultats (Brockhoff et De Rose, 1994). Biais liés à la mobilité résidentielle des enfants en particulier dans un pays comme le Niger où la pratique courante est de sevrer l'enfant en l'éloignant de sa mère.

Pendant l'analyse des données, on pourrait attribuer à tort les caractéristiques de la mère et/ou du père à un enfant qui avait passé tout son temps (ou une partie) avec une grand-mère, un grand-père, une tante, un oncle, etc. Pourtant, des études ont montré un risque de mortalité plus élevé parmi les enfants confiés (Bledsoe et Brandon, 1992 cités par Brockhoff et De Rose, 1994) voire même des pratiques de confiage différentes selon le niveau d'éducation des parents. Par exemple, certains pères et/ou mères migrent d'abord seuls vers les grandes villes pour poursuivre leurs études ou chercher de l'emploi avant de se faire rejoindre par leurs enfants (Lloyd et Desai, 1992; Brockhoff, 1994).

En outre, les caractéristiques d'une femme, de son mari, de son ménage ou de la communauté sont seulement relevées au moment de l'enquête. Pourtant nul n'ignore qu'elles peuvent avoir changé, pour la plupart d'entre elles, depuis le début de la période de procréation de la femme. L'interprétation de leur effet sur la mortalité des enfants s'en trouve donc biaisée. Par exemple des femmes qui ont un niveau d'éducation supérieur ou des communautés qui disposent d'un centre de soins au moment de l'enquête peuvent les avoir acquis peu de temps avant l'enquête. Expliquer dans ces conditions le niveau de la mortalité des enfants par le niveau d'éducation de ces femmes ou par la présence d'un centre de soins dans la communauté est inexact. Certaines données du moment se prêtent donc assez mal à l'étude des déterminants de la mortalité des enfants. Elles montrent non seulement le besoin de disposer d'une biographie complète afin de lier chaque décès d'enfants aux caractéristiques du moment, mais aussi la faiblesse des enquêtes ponctuelles.

#### **IV.1.4 Problèmes liés à la mesure du niveau de la mortalité infanto-juvénile: effet de censure**

Pour une étude de la mortalité infanto-juvénile à partir des données recueillies sur la base de ce type d'enquête rétrospective, il existe deux techniques directes: l'approche par période et l'approche par cohorte.

L'approche par période mesure la mortalité sur la base des taux calculés pour un âge "X" donné à partir du rapport des décès survenus à l'âge "X" durant l'année "Y" et le nombre de personnes-années ayant vécu jusqu'à l'âge "X" durant la même année "Y". De tels indices par période peuvent être calculés beaucoup plus facilement à partir des données de l'EDSN. Cependant, cette approche présente plus d'intérêt si l'accent est mis sur l'analyse des niveaux de mortalité plutôt que sur l'analyse des différentiels et des déterminants.

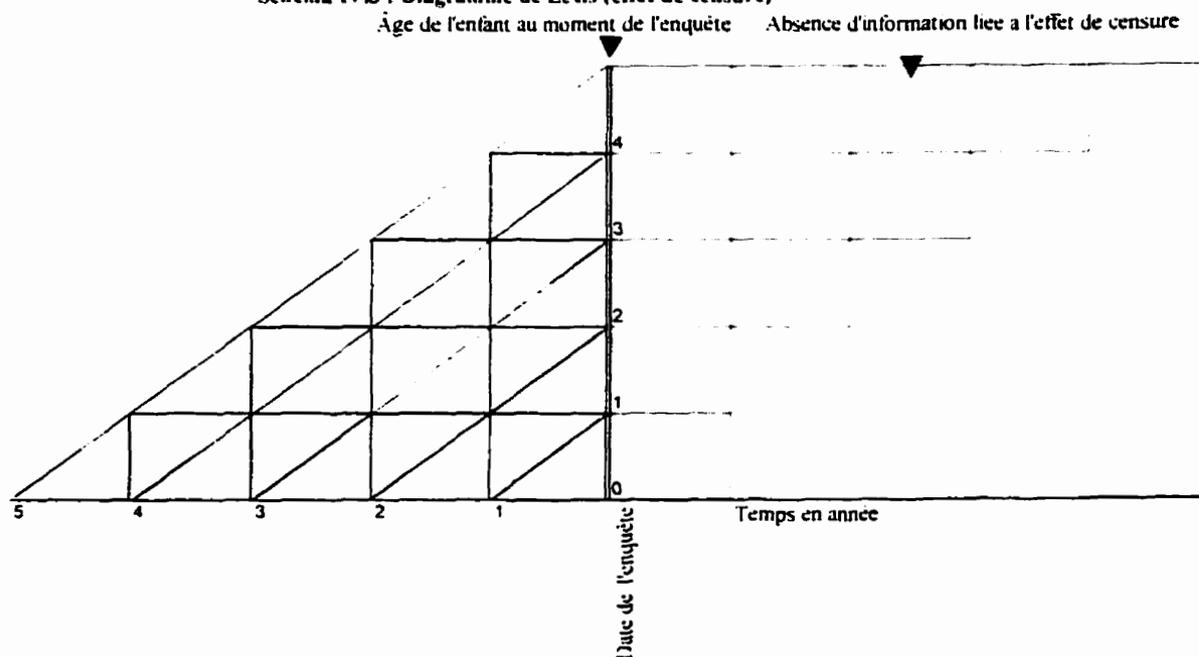
L'approche par cohorte détermine les probabilités de décéder ou la proportion de décès à des âges spécifiques au sein des cohortes de naissances. Elle permet donc de prendre en compte la même période d'exposition pour une génération donnée. Les données sur la date de naissance et l'âge au décès tirées de l'histoire des naissances permettent d'utiliser cette approche. Par exemple, pour obtenir le quotient de mortalité infanto-juvénile au cours des 5-9 ans qui ont précédé l'enquête, la proportion d'enfants appartenant à cette génération et décédant à moins de cinq ans, représenterait la valeur de cet indice.

Cette méthode présente des limites pour les enquêtes rétrospectives comme l'EDSN. En effet, pour mesurer le quotient de mortalité infanto-juvénile, seuls les enfants nés cinq ans auparavant au moins seront inclus au dénominateur. Ceux nés moins de cinq ans auparavant ne sauraient être inclus, leur exposition aux risques de décès étant inférieure à cinq ans. Le temps d'exposition est raccourci par un effet appelé "effet de censure" provoqué par la date de l'enquête (schéma IV.3). Ainsi les enfants dont l'exposition aux risques de décès est incomplète peuvent être exclus de l'analyse, et ce, selon les critères définis au tableau IV.1.

**Tableau IV.1: Enfants dont l'exposition au risque de décès est incomplète.  
par indice de mortalité**

Intervalle d'âge pour lequel les probabilités de décéder sont calculées	Enfants dont la période d'exposition est incomplète
0 mois	Nés dans une période de 1 mois avant l'enquête
1 à 11 mois	Nés dans une période de 12 mois avant l'enquête
0 à 11 mois	Nés dans une période de 12 mois avant l'enquête
12 à 23 mois	Nés dans une période de 24 mois avant l'enquête
24 à 59 mois	Nés dans une période de 60 mois avant l'enquête
12 à 59 mois	Nés dans une période de 60 mois avant l'enquête
0 à 59 mois	Nés dans une période de 60 mois avant l'enquête

**Schéma IV.3 : Diagramme de Levis (effet de censure)**



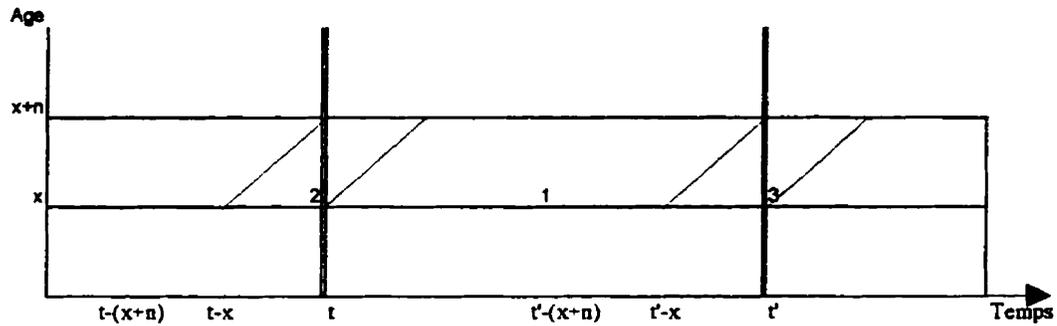
L'application de la technique des tables de survie ou de celle des cohortes synthétiques peut permettre de faire un usage maximum des données relatives aux cohortes partiellement exposées. Les procédures de calcul longues et complexes, notamment dans le cas d'une analyse différentielle de la mortalité que ces techniques exigent, sont aujourd'hui moins pénibles avec le développement des logiciels d'analyse statistique.

Ainsi la méthode d'estimation du niveau de la mortalité par cohortes synthétiques est celle utilisée par DHS dans les différents rapports des pays ayant participé au programme d'Enquête Démographique et de Santé. Cette méthode a été développée par Somoza (1980), puis améliorée par Rutstein (1985a).

Suivant le principe de cette méthode, la probabilité de décéder entre les âges exacts " $x$ " et " $x+n$ " s'obtient en divisant le nombre de décès, survenus entre ces limites d'âge au sein des enfants exposés au risque de décéder durant la période considérée, par le nombre d'enfants exposés au risque. On distingue trois groupes d'exposition au décès entre les âges exacts " $x$ " et " $x+n$ " durant la période  $t$  et  $t'$ : les enfants nés entre  $t-x$  (d'âge  $x$  au temps  $t$ ) et  $(t'-x+n)$  (d'âge  $x+n$  au temps  $t'$ ), les enfants nés entre  $t-(x+n)$  et  $t-x$ , et ceux nés entre  $t'-(x+n)$  et  $t'-x$  (schéma IV.4). Les enfants du premier groupe ont été exposés au risque durant toute la période, mais ceux des deux derniers groupes l'ont été seulement sur une partie de la période. En postulant la répartition uniforme des décès ou la linéarité de la fonction de survie, on retiendra de ces deux derniers groupes la moitié aussi bien des décès que du nombre d'enfants exposés au risque dans la période considérée.

Pour le calcul du quotient, on aura donc au numérateur la somme de tous les décès survenus entre les âges exacts " $x$ " et " $x+n$ " d'enfants nés entre  $t-x$  et  $t'-(x+n)$ , plus la moitié des décès survenus entre ces âges exacts d'enfants nés entre  $t-(x+n)$  et  $t-x$  ou entre  $t'-(x+n)$  et  $t'-x$ . De même, le dénominateur devient le nombre d'enfants nés entre  $t-x$  et  $t'-(x+n)$  ayant survécu jusqu'à l'âge  $x$ , plus la moitié de l'effectif survivant à l'âge  $x$  parmi les enfants nés entre  $t-(x+n)$  et  $t-x$  ou entre  $t'-(x+n)$  et  $t'-x$ .

Schéma IV.4: Cohortes utilisées par DHS pour calculer les quotients de mortalité du moment



La période précédant immédiatement l'enquête fait exception à ce procédé de calcul. Au lieu de la moitié des décès comme précédemment, on considèrera la totalité des décès d'enfants nés entre  $t'-(x+n)$  et  $t'-x$  bien que les enfants aient été exposés en moyenne sur la moitié du temps.

Pour calculer, par agrégation des quotients, la probabilité de décéder entre deux âges exacts, "y" et "y+n", on opère d'abord par multiplication des compléments à l'unité des quotients de mortalité dans les sous-intervalles entre "y" et "y+n" pour obtenir les probabilités de survivre entre ces âges, puis on prend le complément à l'unité de cette dernière. Soit  ${}_nq_x = 1 - \prod (1 - q_i)$ , où  ${}_nq_x$  est la probabilité de décéder entre les âges exacts "y" et "y+n" et  $q_i$  les quotients de mortalité dans les sous-intervalles<sup>21</sup> d'âge compris entre "y" et "y+n".

Selon Rutstein (1985a), l'utilisation de cette nouvelle technique s'explique par le fait que, la probabilité de décéder obtenue est moins sensible aux facteurs propres à une seule cohorte car, la méthode permet de tenir compte des effets des crises comme des guerres, des famines et épidémies qui affectent simultanément plusieurs cohortes.

<sup>21</sup> DHS retient souvent le découpage suivant: 0, 1-2, 3-5, 6-11, 12-23, 24-35, 36-47, 48-59 mois, pour calculer les différents quotients de mortalité à l'enfance (Rutstein, 1985a).

Cependant, nous pensons que l'hypothèse de base (la répartition uniforme des décès ou la linéarité de la fonction de survie) de cette méthode est assez forte, malgré la subdivision en intervalle d'âge réduit. En effet, les famines et les épidémies peuvent faire varier de manière sensible et non uniforme au cours d'une période, les décès et les survivants, qui sont pris en compte dans le calcul du quotient. En d'autres termes, les crises peuvent engendrer par exemple, une hausse de la mortalité uniquement au cours de la moitié de la période d'exposition dont les décès doivent être exclus du calcul du quotient, en particulier, pour la période la plus récente.

D'autre part, en l'absence même de crise, comme il existe une relation étroite entre l'âge de l'enfant et la mortalité, on devrait s'attendre que les décès survenus au cours de la première moitié d'un âge très jeune (0-5 ans) soient supérieurs à ceux qui surviendraient au cours de la seconde moitié. Supposer une répartition uniforme des décès dans ces conditions biaiserait le quotient de mortalité vers le haut. L'examen des tableaux A1 et A8 (Rutstein, 1985a) met en évidence ce biais pour l'ensemble des pays ayant fait l'objet de l'étude. En outre, si la méthode permet d'approcher le niveau de la mortalité, sans exclure les enfants dont les périodes d'exposition aux risques sont incomplètes, elle n'est pas adaptée à une analyse qui veut mettre en évidence les déterminants de la mortalité des enfants.

Aussi, analyser le niveau, la tendance, la structure et les déterminants de la mortalité des enfants sur la base des données d'un échantillon, et en particulier de l'histoire des naissances, ne va pas sans poser des problèmes. En effet, aux erreurs liées à: la compréhension des questionnaires, l'absence de suivi des enquêteurs, la mauvaise déclaration des dates; peuvent s'ajouter celles liées à la méthode d'échantillonnage, en dépit de toutes les précautions prises pour obtenir de bons résultats.

#### IV.1.5 Erreurs d'échantillonnage

Une estimation est toujours sujette à une erreur et l'estimation de cette erreur est une partie intégrante de la procédure d'estimation. En considérant les biais et les erreurs d'échantillonnage, les sources de variation sont:

- erreur d'échantillonnage (variation aléatoire);
- biais d'échantillonnage;
- erreur indépendante de l'échantillonnage;
- biais indépendant de l'échantillonnage.

La première source d'erreur est le degré de variation des réponses suivant l'échantillon. En effet, si l'enquête avait été effectuée auprès d'autres enquêtées, on a tout lieu de penser que les fréquences des réponses auraient été quelque peu différentes de celles que l'on a observées. Cette erreur peut être contrôlée par le dispositif de collecte et estimée à partir des données de l'échantillon.

L'écart-type est un indice particulièrement utile pour mesurer l'erreur (souvent appelée erreur de sondage) d'un paramètre (moyenne, proportion) et les tests statistiques permettent de mesurer le degré de fiabilité des réponses. La réduction de l'écart-type nécessite un bon choix du dispositif d'enquête en fonction des moyens disponibles. Ce choix est un exercice pénible qui demande la maîtrise des techniques d'échantillonnage. A ce sujet on peut dire que l'EDSN a pu bénéficier de tous les soins nécessaires sous l'appui technique de Macro International Inc.

Mais la technique utilisée peut elle-même être source de biais quelles que soient les précautions prises. Ces biais pourraient être dus au plan de sondage utilisé (base de sondage défectueuse, éléments manquants, méthode de tirage de l'échantillon, etc.) et/ou une mauvaise procédure d'estimation (moyenne arithmétique quand la taille de l'échantillon est variable par exemple).

Tout comme les erreurs de variation aléatoire, les biais peuvent être évalués statistiquement. Dans le cas précis de l'EDSN, il est possible de mesurer l'effet du plan de sondage qui au lieu d'être basé sur un sondage aléatoire simple, utilise un plan un peu plus complexe (tirage à deux degrés).

La racine carrée de l'effet du plan de sondage ou effet de grappe, qui est le rapport de l'écart-type observé sur l'écart-type qu'on aurait obtenu si on avait eu recours à un sondage aléatoire simple est souvent l'indice utilisé pour mesurer ces biais. Cet indice révèle dans quelle mesure le plan de sondage qui a été choisi se rapproche d'un échantillon aléatoire simple de la même taille: une valeur de 1,0 de la racine carrée de l'effet du plan de sondage (effet de grappe) indique que le plan de sondage est aussi efficace qu'un échantillon aléatoire simple alors qu'une valeur supérieure à 1,0 indique un accroissement de l'erreur de sondage dû à un plan de sondage plus complexe et moins efficace au point de vue statistique.

Le tableau IV.2 indique dans quelle mesure les variables clés de l'enquête sont biaisées par le plan de sondage utilisé. Les paramètres (moyenne ou proportion) sont tous sensibles à l'effet de grappe car aucun indice (sauf pour les enfants ayant reçu un traitement médical) n'est égal à 1,0. Ceci suggère qu'une analyse des données individuelles qui ne tient pas compte d'effet de grappe peut conduire à des conclusions fallacieuses.

En effet, même si les effets réels des variables peuvent ne pas être biaisés, les niveaux de significations eux peuvent être biaisés par le haut et on pourrait être amené à conclure qu'une variable a un effet significatif alors qu'elle ne devait pas l'être si on tenait compte de l'effet de grappe. Indépendamment des problèmes liés à l'échantillonnage, il existe une troisième source d'erreur qui est due principalement aux variations causées par les enquêteurs (mauvaise compréhension des instructions), les opérations de codage, les variations des réponses des enquêtées (la même question posée plusieurs fois à des moments différents à une même femme peut ne pas avoir la même réponse), des erreurs de mesure, de collecte de données, des données manquantes.

**Tableau IV. 2: Effet de grappe selon les principales variables de l'enquête**

Variables	moyenne ou proportion	effet de grappe
résidence urbaine	0,173	1,340
sans instruction	0,893	1,535
instruction primaire et plus	0,107	1,535
actuellement mariée (en union)	0,855	1,202
jamais en union	0,105	1,375
en union avant 20 ans	0,93	1,283
enfants nés vivants	7,495	1,297
enfants survivants	2,621	1,151
naissances pour lesquelles la mère a reçu une injection antitétanique	0,231	2,644
assistance à l'accouchement	0,149	2,108
diarrhée dans les deux dernières semaines	0,279	1,477
a reçu traitement SRO	0,104	1,346
a reçu traitement médical	0,099	1,007
a reçu vaccination BCG	0,399	1,563
a reçu vaccination DTC (3 doses)	0,203	1,296
a reçu vaccination polio (3 doses)	0,201	1,310
a reçu vaccination rougeole	0,278	1,434
vacciné contre toutes les maladies	0,174	1,263

Source: Niger, 1993d, p.226

Des biais indépendants de l'échantillonnage pourraient alors se produire même si la totalité de la population est prise au lieu de l'échantillon. Il est difficile d'éviter mais surtout d'évaluer les effets de toutes les erreurs et biais indépendants de l'échantillonnage sur la qualité des estimations car il n'existe pas de techniques comme pour les erreurs et biais d'échantillonnage. C'est pourquoi il est important d'avoir une idée sur leur ampleur avant toute analyse détaillée des données.

## IV.2 Les erreurs d'enregistrement de l'EDSN

### IV.2.1 Omissions des naissances et des décès

Dans des enquêtes rétrospectives comme l'EDSN, les femmes oublient généralement certaines naissances, notamment si les enfants n'habitent plus avec elles ou s'ils sont décédés à un âge très jeune. Les femmes peuvent omettre de déclarer les naissances ou les décès soit volontairement<sup>22</sup> (pour des raisons culturelles ou de superstition), soit par défaillance de mémoire. Ainsi, on pense que l'omission des naissances ou des décès est bien plus fréquente chez des femmes sans instruction (United Nations, 1987a).

Si l'on pouvait disposer d'estimations indépendantes et fiables des niveaux de mortalité dans les périodes passées, il serait alors très simple de détecter (par comparaison) les omissions qui affecteraient les déclarations des enquêtées (Rutstein, 1985a). Malheureusement de telles estimations n'existent pas au Niger comme dans la plupart des pays en développement. Cependant en procédant à l'examen des tendances internes observées (naissances et décès), on peut avoir une idée sur le niveau possible (ou importance) de ces omissions. Pour une telle approche, il n'y a aucune règle fixe, et cela tient essentiellement à l'absence de tests simples et applicables à un grand nombre de situations.

Les seuls indicateurs auxquels on peut se fier sont les tendances des naissances ou des décès que l'on observe à travers les cohortes successives (Arnold, 1990). Ces dernières ne doivent pas se renverser car, cela signifierait une omission des naissances ou une hausse récente de la mortalité après une baisse dans les périodes moins récentes, ce qui peut être improbable (Somoza, 1980).

---

<sup>22</sup> Par exemple, les enfants qui n'ont pas atteint sept jours pour pouvoir obtenir un prénom, ne sont pas toujours considérés comme faisant véritablement partie de la communauté des vivants et, il est possible que les naissances et les décès de cette période soient volontairement omis.

Notons cependant que l'observation d'un niveau stable ou d'une hausse de mortalité, soit dans les périodes passées soit dans les périodes les plus récentes n'est pas forcément une preuve d'omission. En effet, l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA), à l'occasion de la tenue en mai-juin 1986 de la session spéciale des Nations Unies sur l'Afrique, a dressé le constat suivant: la situation sanitaire de l'Afrique noire s'est détériorée depuis le début des années 1980 après d'importants progrès et la mortalité semble être considérablement accrue dans les zones rurales.

### **Nombre d'enfants nés vivants**

Le nombre moyen d'enfants par femme, dans un pays à fécondité presque naturelle comme le Niger, devrait croître avec l'âge jusqu'à 45-49 ans. Ceci pourrait s'expliquer en grande partie par le fait que la durée moyenne d'exposition au risque de concevoir augmente avec l'âge jusqu'à la période de ménopause, période à laquelle la descendance finale est atteinte (Goldman, 1985). Ainsi, en l'absence d'une hausse de la fécondité dans le temps, l'observation d'une baisse de la parité moyenne peut alors s'expliquer par une omission d'enfants nés-vivants.

En observant la série des parités par groupes d'âges (tableau IV.3, colonne 2), on remarque que les parités suivent une fonction monotone de l'âge. A priori on peut penser que, même s'il y a eu des omissions, elles n'ont pas été assez importantes pour perturber la tendance attendue.

L'analyse peut être poussée un peu plus loin. En supposant que la structure de la fécondité n'est pas affectée par une mauvaise déclaration des âges des mères, il existe un test rapide pour vérifier l'existence réelle d'omissions. Ce test consiste à estimer le taux de fécondité générale (TFG) à partir des parités moyennes des femmes et à le comparer aux parités moyennes des femmes âgées de 45 ans et plus (Brass et Rachad, 1979; cité par Houehougbe, 1986). Brass et Rachard suggèrent de prendre la valeur minimum obtenue à partir de ces deux formules et de la comparer à la parité moyenne des femmes âgées de 45-49

ans. Si cette valeur est substantiellement supérieure alors les femmes ont probablement omis des enfants dans leurs déclarations. Le taux de fécondité générale obtenu à partir des deux formules est respectivement 6,89 et 7,95. Ces deux taux restent tous inférieurs à la parité moyenne des femmes de 45-49 ans (8,00).

**Tableau IV.3: Nombre moyen d'enfants nés vivants, survivants et décédés ; proportion d'enfants décédés; âge médian à la naissance du premier enfant et quotient de mortalité infantile ( EDS Niger 1992)**

Groupe d'âge	Enfants nés vivant par femme	Enfants survivant par femme	Enfants décédés par femme	Proportion des décès par femme	Age médian <sup>1</sup>	Quotient de mortalité infantile		
						Directe	Indirecte <sup>2</sup>	Année <sup>3</sup>
15-19	0,426	0,338	0,088	0,206	-	140,3	206	1991
20-24	2,122	1,552	0,57	0,269	18	135,4	196	1989
25-29	3,824	2,711	1,113	0,291	19	132,9	179	1987
30-34	5,32	3,662	1,658	0,312	19	123,3	176	1984
35-39	6,525	4,322	2,204	0,338	20	134,1	177	1982
40-44	7,114	4,813	2,303	0,324	19	131,6	157	1979
45-49	8,002	4,782	3,22	0,402	21	150,2	183	1976

1: À la naissance du premier enfant

2: Selon le modèle nord des tables types de Coale et Demeny

3: Année de référence pour les estimations indirectes

Deux estimations du TFG ont été proposées:

$$- \text{TFG} = (P_3)^2 / P_2 \text{ (Coale et Demeny, 1967; cité par Houehougbe, 1986)}^{23}$$

$$- \text{TFG} = P_2 (P_4 / P_3)^4 \text{ (Brass et Rachad, 1979)}$$

On peut à nouveau croire à l'absence d'une omission prononcée du nombre d'enfants nés-vivants par femme. Mais il faut remarquer que les valeurs de  $p_2$ ,  $p_3$  et  $p_4$  utilisées peuvent être entachées non seulement d'erreurs d'omissions mais aussi d'erreurs de classements des femmes dans leurs groupes d'âges.

L'âge médian à la naissance du premier enfant pour chaque groupe d'âge peut aider à identifier ces types d'omissions ou de déplacements (Rutstein, 1985; Arnold, 1990). En

<sup>23</sup>  $P_2$ ,  $P_3$  et  $P_4$  représente respectivement les parités moyennes des femmes d'âge: 20-24, 25-29 et 30-34 ans

l'absence d'un changement dans le temps de l'âge à la naissance du premier enfant, on ne doit pas s'attendre à son évolution selon le groupe d'âge des enquêtées au moment de l'enquête. Cependant, une augmentation récente de l'âge médian à la naissance du premier enfant doit se traduire par un âge plus élevé pour les générations récentes (Rutstein, 1985b). Pour les femmes âgées on doit s'attendre à une faible variation de l'âge médian à la naissance du premier enfant puisque la première naissance a eu lieu entre 15 et 30 ans avant l'enquête (Arnold, 1990). L'âge médian à la naissance du premier enfant pour les femmes âgées de 45-49 ans au moment de l'enquête est nettement supérieur à celles âgées de 40-44 ans (tableau IV.3, colonne 6). De plus on n'observe pas une diminution de l'âge médian à la naissance du premier enfant. Ceci pourrait s'expliquer par la mauvaise déclaration de l'année de naissance de l'enfant et/ou de la mère ou une omission des naissances par les femmes les plus âgées, en particulier les premiers nés décédés très tôt après leur naissance.

#### **Nombre d'enfants décédés**

Il est généralement observé à partir des enquêtes présentant des résultats cohérents, une augmentation régulière du nombre moyen d'enfants décédés par femme ou de la proportion d'enfants décédés, avec l'âge de la mère au moment de l'enquête. Ceci s'expliquerait en grande partie par le fait que la durée moyenne d'exposition au risque de décéder soit plus élevée pour les enfants nés des femmes qui sont les plus âgées au moment de l'enquête (Somoza, 1980).

La série du nombre d'enfants décédés par femme (tableau IV.3, colonne 4) croît avec l'âge. On peut dire qu'il n'y a pas beaucoup d'omissions de décès même pour les femmes aux âges avancés pour lesquelles elles sont observées assez souvent (Inoussa, 1990). Quant à la série des proportions d'enfants décédés parmi ceux nés-vivants (tableau IV.3, colonne 5) elle présente une diminution pour le groupe d'âge 40-44 ans par rapport au groupe 35-39 ans. Ceci permet d'émettre l'hypothèse d'une omission des décès d'enfants très prononcée pour ce groupe ou d'un transfert très important des femmes et leurs enfants vers les groupes adjacents.

Par ailleurs, les proportions ne sont pas directement comparables parce que, chaque proportion reflète non seulement le niveau de mortalité, mais aussi, la durée d'exposition au risque de décéder pour les enfants de mères âgées (Somaza, 1980). Au delà des proportions, on peut donc faire une comparaison à partir des quotients de mortalité infantile pour savoir si l'omission d'enfants décédés augmente avec l'âge de la mère au moment de l'enquête. L'évolution de la mortalité infantile selon l'âge de la mère constaté antérieurement est la suivante: élevée pour les femmes âgées de 15 à 19 ans, elle baisse entre 20 et 35 ans et augmente de nouveau au delà de 35 ans (Gueye, 1984). L'estimation (directe et indirecte) des quotients de mortalité infantile par groupe d'âge des mères permet d'identifier encore une fois que le groupe d'âge 40-44 ans présente des omissions de décès d'enfants ou un transfert des femmes et de leurs enfants vers les groupes adjacents (tableau IV.3, colonne 7 et 8).

Il est souvent admis qu'il y a une sélectivité au niveau des omissions d'enfants décédés. Ainsi on pense que les enfants qui décèdent très tôt après leur naissance sont plus susceptibles d'être omis par les femmes. Cette sous déclaration peut être mise en évidence en examinant la structure de la mortalité néonatale.

En examinant la répartition de la mortalité néonatale selon l'âge au décès de plusieurs pays, Boerma (cité par Sullivan et al., 1990) montre que, si la mortalité néonatale est supérieure ou égale à 20 pour mille, alors 70% des décès néonataux interviennent entre zéro et six jours. Au Niger avec un quotient de mortalité néonatale estimée à 40,7, 63,1, et 52,3 pour mille pour les périodes 0-4, 5-9, 10-14 ans avant l'enquête, on note une proportion de 53,9%, 54,4%, 54,1% pour les décès survenus entre 0-6 jours pour les mêmes périodes. Ces proportions s'écartent de celles attendues (70%) et peuvent laisser croire à une omission des décès néonataux précoces.

On notera qu'au Niger, un nouveau né ne peut avoir accès à un prénom avant le 7e jour suivant sa naissance. Un enfant qui décède avant ce jour, reste sans prénom, et donc souvent ignoré comme ayant fait parti des membres de la famille. Ainsi la procédure d'enregistrement (demande du nom de l'enfant à l'enquêtée) utilisée par l'EDS, peut inciter

certaines femmes à une omission systématique de tous les enfants décédés avant d'obtenir un prénom. Dès lors, on peut s'attendre à une mauvaise déclaration des dates de naissances et des âges au décès des enfants qui précèdent ou qui suivent ceux décédés de manière précoce et qui n'apparaîtront pas dans l'histoire génésique de la femme.

#### **IV.2.2 Qualité des déclarations des dates de naissance et d'âge au décès**

##### **Déclarations des dates de naissance**

L'évaluation de la qualité des déclarations des dates de naissance peut être abordée sous deux angles différents mais qui sont complémentaires. On pourra ainsi examiner s'il n'y a pas eu une sous-déclaration pour certaines années de manière globale, ou s'il n'y a pas eu de déclaration différentielle selon le sexe.

Mais avant d'aborder ces approches, on peut avoir une idée sommaire en regardant pour chaque cohorte quinquennale, le pourcentage d'enfants dont le mois ou l'année de naissance reste inconnu ou incohérent. En effet, l'ignorance de la date exacte de naissance de l'enfant peut entraîner l'enregistrement au cours de la période "t" des naissances survenus durant la période "t+1" ou vice versa.

##### **Les dates manquantes**

Au total on a enregistré 25045 enfants (après pondération) pour lesquels l'année de naissance ou le mois reste inconnu ou incohérent respectivement pour 0,15% et 43%. Pour les cohortes de 0-4, 5-9, 10-14 ans avant l'enquête, le pourcentage des enfants dont la date de naissance en mois reste inconnue (ou incohérente) est de 19%, 48% et 61% respectivement. Ces proportions sont 0,04%, 0,12%, 0,21% pour l'absence ou l'incohérence de l'année de naissance.

Les femmes qui ont fréquenté l'école déclarent plus les dates de naissance de leurs enfants. Ainsi le mois de naissance est inconnu (ou incohérent) pour seulement 23% des

enfants des femmes qui ont fréquenté l'école, alors que cette proportion s'élève à 45% pour celles qui n'ont jamais fréquenté l'école. Ces proportions passent de 0,04% à 0,16% pour l'année de naissance de l'enfant lorsque la femme a fréquenté ou non l'école. Par ailleurs, respectivement 8% et 53% des femmes qui ont fréquenté l'école ne connaissent pas leur année ou mois de naissance, contre 23% et 95% des femmes qui n'ont jamais fréquenté l'école. Dans l'ensemble plus de 20% et 87% des femmes ne connaissent pas respectivement l'année et le mois de leur propre naissance. Celles qui déclarent une année de naissance, sont fortement attirées par des âges ronds<sup>24</sup>: âges se terminant par 0 ou 5 (graphique IV.1).

On note une différence dans les dates manquantes selon la survie de l'enfant pour les cohortes les plus récentes (0-4 et 5-9 ans). Ainsi, la date de naissance est moins connue lorsque l'enfant est décédé. Par exemple le mois de naissance n'est pas connu respectivement pour 31% et 53% des enfants décédés au cours de ces périodes, contre 16% et 46% lorsque l'enfant est en vie. Signalons par ailleurs que, plus le délai de déclaration est long, plus le risque de mal déclarer la date de naissance de l'enfant augmente, et plus aussi le risque d'introduire un biais dans l'explication de la mortalité des enfants s'accroît.

Ces informations manquantes produiront certainement des biais dans les estimations des probabilités de décéder et des effets des facteurs qui les expliquent, par une diminution de la taille de l'échantillon.

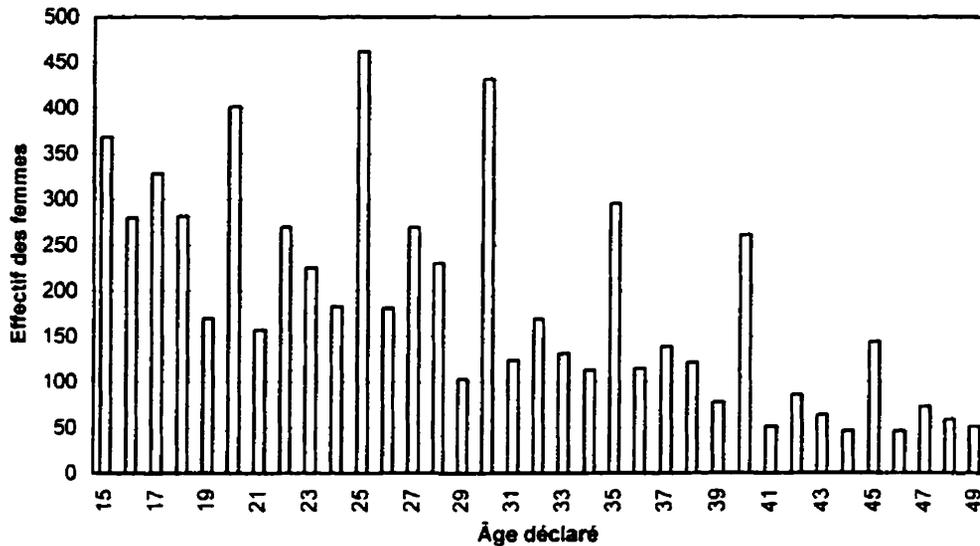
L'objectif premier de DHS étant de fournir des données de bonne qualité, une tentative a été faite pour minimiser ces biais. Ainsi DHS a élaboré un programme spécifique qui permet d'imputer de manière automatique une date de naissance aux enfants (et aux femmes) qui n'en possèdent pas. Cette imputation devrait se faire en s'assurant de la compatibilité de cette nouvelle date avec les informations existantes. Par exemple l'intervalle

---

<sup>24</sup> On note une forte concentration pour les âges ronds qu'elles aient eues l'occasion de fréquenter l'école ou non. Cependant la connaissance de sa propre date de naissance dépend beaucoup plus de l'information reçue auprès des parents ou de la date inscrite sur le jugement supplétif établi pour des besoins d'inscription à l'école, ou même de constitution de dossier afin de pouvoir passer l'examen de fin d'étude du primaire.

entre deux naissances ne doit pas être inférieur à 9 mois, un enfant ne doit pas être né avant la date de stérilisation de sa mère ou de la date de naissance de l'enfant précédant etc. (Trussell, 1987; Croft, 1991). A la fin de l'imputation les incohérences sont levées, chaque femme et ses enfants possèdent un mois et une année de naissance.

**Graphique IV.1: Effectif des femmes selon l'âge déclaré au moment de l'enquête, EDS Niger, 1992**



Cependant, Trussell (1987) et Hobcraft (1991) montrent que ces imputations ne se passent pas sans effets sur la nature des résultats. Les paramètres estimés avec et sans imputations des dates manquantes diffèrent surtout par les erreurs standards. Les erreurs standards sont plus élevées dans le cas des données sans imputation. Les seuils de signification sont alors biaisés vers le haut lorsqu'on introduit des imputations. Ainsi, lorsqu'on travaille sur le fichier avec des dates imputées, les effets des variables qui sont peu significatifs doivent être interprétés avec beaucoup de prudence (Trussell, 1987). Hobcraft (1991) ajoute que les données de DHS qui sont de meilleure qualité que celles de WFS, donnent des estimations robustes avec les données imputées, mais appuie fortement la précaution à prendre dans l'interprétation des résultats comme le suggérait Trussell (1987). Sans considérer les données imputées, nous évaluons la qualité des déclarations des dates de naissance des enfants.

### Comparaison des effectifs des naissances annuelles

Compte tenu de l'accroissement rapide de la population et de la sur-représentativité des femmes jeunes (les femmes de 15-24 ans représentent 39% de l'échantillon) qui sont encore au début de leur vie féconde, théoriquement on doit s'attendre à une baisse régulière de l'effectif des naissances annuelles au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la date de l'enquête. Cependant, l'examen des naissances survenues au cours des quinze dernières années (graphique IV.2) permet de constater une irrégularité dans l'évolution des naissances annuelles.

Il y a une sous déclaration manifeste des naissances pour les années 1990, 1987, 1985, 1983, et 1981 qui (en dehors des omissions ou des effets de période) semble être à la faveur des années comme 1988, 1986, 1984, 1982 et 1980. On note une forte concentration des naissances en 1986. Ces "déplacements" massifs des naissances vers 1986 semblent s'expliquer par le comportement des enquêteuses.

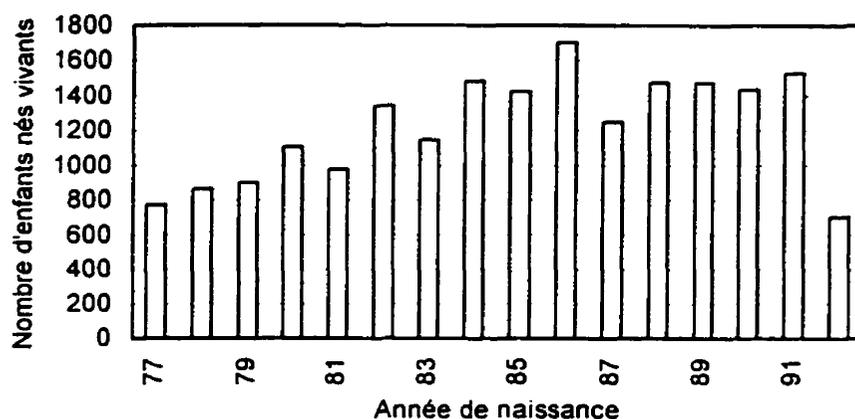
Ces dernières pour éviter de poser les questions sur la santé des enfants (section 4 du questionnaire) ou de prendre les mesures anthropométriques (section 9 du questionnaire), qui ne portent que sur les naissances de la période quinquennale la plus récente, effectuent volontairement des "déplacements" des naissances de 1987 (début de la période concernée par les questions) ou postérieures vers 1986.

Ces "déplacements" peuvent échapper facilement à la vigilance des contrôleuses lorsque la mère ne connaît pas avec exactitude le mois et l'année de naissance de ses enfants. Plusieurs Enquêtes Démographiques et de Santé non pas pu éviter ce type de transfert (Rutstein, 1985a; Barbieri, 1994).

Un regroupement des naissances par cohorte quinquennale permet d'atténuer la mauvaise déclaration des dates de naissance en laissant observer l'évolution attendue (tableau IV.4). Cependant cette évolution peut aussi s'expliquer par une omission des naissances, c'est

à dire de plus en plus d'omissions d'enfants au fur et à mesure que leur âge s'élève, soit de façon volontaire, soit par oubli dans le décompte de la descendance atteinte de la mère. La seconde approche du problème nous aidera à y voir plus clair.

**Graphique IV.2: Effectif des naissances selon l'année, EDS Niger, 1992**



**Tableau IV.4: Effectif des naissances et le rapport de masculinité à la naissance selon la cohorte ; EDS Niger, 1992**

Cohorte	Garçons	Filles	Total	Rapport de masculinité %
0-4	3750	3457	7206	108,5
5-9	3458	3408	6866	101,5
10-14	2565	2449	5014	104,7
15-19	2047	1911	3958	107,1
20-24	933	855	1788	109,1
25 et plus	112	101	213	110,9
Total	12865	12181	25045	1,056.00

### Rapport de masculinité à la naissance

Le rapport de masculinité à la naissance selon le mois met en exergue le transfert dans le sens inverse des naissances féminines par rapport aux naissances masculines mais aussi la mauvaise déclaration des dates de naissances liée au recours à la saison pour déterminer cette dernière lorsqu'elle n'est pas connue de manière exacte par l'enquêtée (graphique IV.3). Les naissances masculines sont plus reportées au début des saisons alors que les naissances féminines sont plus reportées vers le milieu des saisons. Il pourrait s'agir d'une connaissance différentielle des dates de naissance selon le sexe. On est plus tenté à croire que les dates de naissance des garçons sont mieux connues que celles des filles.

Le rapprochement entre le mois de naissance et la saison est un biais introduit pendant la formation des enquêtrices. En effet, il est inscrit dans le manuel de l'enquêtrice ce qui suit:

*"si la femme vous donne l'année de naissance, mais ne connaît pas le mois de naissance, insistez pour essayer d'estimer le mois. Par exemple, si elle dit que sa fille est née en 1987, mais elle ne connaît pas le mois, demandez lui si elle a accouché pendant la saison sèche ou la saison des pluies ou si elle se souvient si elle était enceinte au moment de Noël ou à Pâques ou à quelque moment que ce soit, pour essayer de déterminer le mois de naissance" (Niger, 1992d, p.60).*

Cette instruction laisse croire également que la proportion des enfants dont le mois de naissance n'est pas connu est nettement au dessus des proportions enregistrées. La courbe de masculinité fortement perturbée par les déclarations en rapport avec la saison confirme le fait que plusieurs mois de naissance ne sont qu'une estimation des enquêtrices.

Le rapport de masculinité pour l'ensemble des naissances est 105,6%, ce qui est théoriquement acceptable (Nations Unies, 1984). Cependant, l'examen de la série des rapports de masculinité à la naissance selon l'année et de la courbe de masculinité (graphique IV.4) montre de grandes fluctuations qui suggèrent aussi bien des problèmes de déclaration des dates de naissances que des problèmes d'omissions différentielles. On note par exemple un faible rapport de masculinité à la naissance pour les années 1982, 1983, 1984, 1987 et un fort

rapport en 1990. Il y a donc eu un sous enregistrement de garçons pour les premières et de filles pour la dernière.

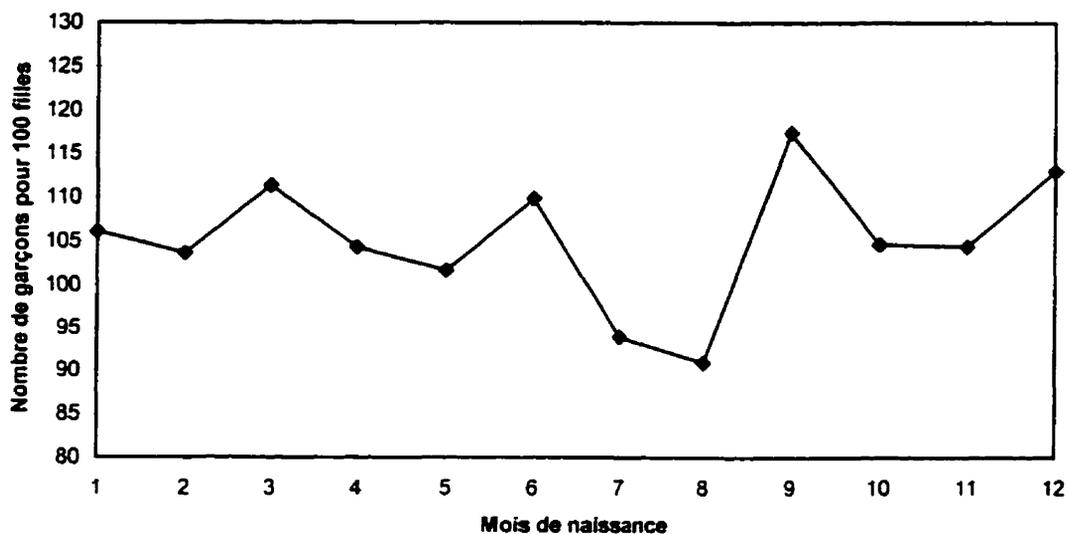
Les regroupements quinquennaux sur les dix dernières années permettent d'obtenir respectivement 108,5% et 101,5% comme rapport de masculinité à la naissance pour les cohortes 0-4 ans et 5-9 ans avant l'enquête. En admettant comme norme le rapport de masculinité de 105%, nous avons calculé pour chacun de ces indices un intervalle de confiance<sup>25</sup> à 95%. Les deux indices sortent de l'intervalle de confiance, par contre le rapport de masculinité pour la période 0-9 ans (104,8) avant l'enquête reste significatif. En dehors de l'omission probable des garçons pour la période 5-9 ans et des filles pour la période 0-4 ans, on peut faire l'hypothèse que les femmes ont tendance à rajeunir leurs garçons en les incluant dans les cinq premières années alors que les filles se voient passer dans le groupe des générations supérieures, puisque le transfert des garçons se fait dans le sens contraire de celui des filles.

La tendance de la mortalité peut être fortement influencée par les déplacements pour la mortalité selon le sexe, en particulier si les déplacements sont liés à la survie des enfants. Par exemple, si les enfants en vie sont rajeunis, le taux de mortalité sera sous-estimé pour la période récente et sur-estimé pour la période moins récente. Les fluctuations observées dans le tableau IV.5 semblent indiquer un transfert différentiel selon la survie de l'enfant. Néanmoins, les variations aléatoires dues à la base annuelle des quotients sont réduites en calculant des moyennes mobiles sur trois années (tableau IV.5, ligne 3). Aucune tendance à la baisse des quotients de mortalité infanto-juvénile n'est observée entre 1980 et 1985 même après cet ajustement. Mais cette situation ne peut pas être attribuée seulement à une mauvaise qualité des données. Elle traduit beaucoup plus une recrudescence de la situation sanitaire du pays liée aux grandes sécheresses de 1983/1984 et aux épidémies de rougeole de 1982 et 1985 puis de méningite de 1985/1986 qui ont été très mortelles.

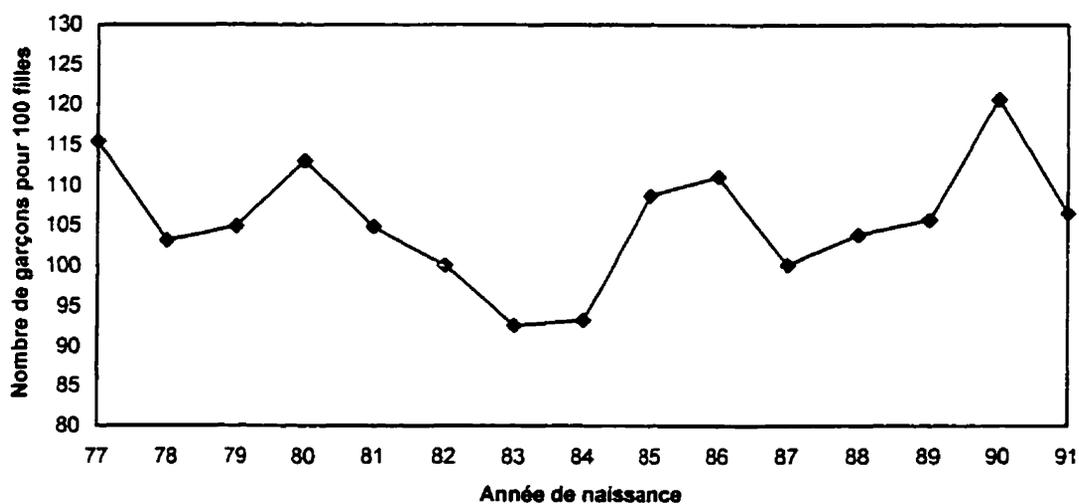
---

<sup>25</sup> L'intervalle de confiance est défini de la manière suivante:  $0,512 \pm 1,96 \sqrt{\frac{0,512 * 0,488}{n}}$  où n est le nombre total de naissances au cours de la période.

**Graphique IV.3: Rapport de masculinité selon le mois de naissance, EDS Niger, 1992**



**Graphique IV.4: Rapport de masculinité selon l'année de naissance, EDS Niger, 1992**



### Age au décès des enfants

Le niveau de la mortalité et les facteurs qui l'expliquent sont fonctions de l'âge au décès. Même si une mauvaise déclaration des âges au décès peut ne pas fortement biaiser la mortalité en dessous de cinq ans, elle peut biaiser les estimations de ses composantes

(néonatale, post-néonatale, infantile, petite enfance et juvénile) et les effets des facteurs qui les expliquent. Ce qui peut induire à la prise de mesures et de décisions inadéquates et dont les effets seront quasiment nuls dans l'action sanitaire engagée contre la mort par les pouvoirs publics, tels que le Ministère de la Santé Publique et le Ministère du développement social de la population et de la promotion de la femme. C'est pourquoi il est important d'avoir une idée sur l'ampleur des mauvaises déclarations des âges au décès des enfants avant la mesure des niveaux des composantes de la mortalité infanto-juvénile.

L'ensemble des femmes enquêtées ont déclaré au total 8000 décès d'enfants (après pondération) dont 0,2% sont sans âge au décès. Les décès néonataux, post-néonataux, infantiles et de moins de 5 ans, représentent respectivement 17%, 25%, 42% et 92% de l'ensemble des décès déclarés.

**Tableau IV.5: Quotient<sup>1</sup> de mortalité infanto-juvénile selon l'année de naissance, EDS Niger, 1992**

année	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
5q0	300	346	280	332	316	307	334	342	335	349
5q0 <sup>2</sup>	-	309	319	309	318	318	328	337	342	-

1: Quotients obtenus à partir de la table de survie du logiciel Stata.

2: Moyenne mobile sur trois ans

La femme interrogée donne pour chacun de ses enfants décédés l'âge au décès en jours (si le décès est survenu à moins d'un mois), en mois (si le décès est survenu à moins de deux ans), en années (si le décès est survenu à deux ans et plus). Théoriquement, on ne doit avoir aucun âge au décès en jours supérieur à 30, aucun âge au décès en mois supérieur à 23 et aucun âge au décès en années inférieur ou égal à un an. Cependant, une répartition des décès selon l'âge et l'unité (jours, mois, année) permet de constater que 3,43%, 3,44%, et

7,93% respectivement des décès supposés être intervenus avant un mois, avant deux ans, et à deux ans et plus se retrouvent hors de la catégorie d'âge indiquée. Contre toute attente la cohorte la plus récente a été plus touchée par ce problème (4%, 6% et 16%). Deux sources d'erreurs peuvent être à l'origine de cette incohérence:

- les opérations de codage ou de saisie;
- la mauvaise compréhension des instructions par les enquêteuses.

Un retour aux questionnaires de base pour une vérification du code de l'unité ou de l'âge permettra d'exclure la première hypothèse. Cependant on pourrait supposer que, lors de la première exploitation des données par la Direction de la Statistique et des Comptes Nationaux avec l'appui technique de Macro International Inc., un tel contrôle a pu être effectué.

La deuxième hypothèse suppose que l'âge au décès de l'enfant et le code de l'unité saisie sont bien ceux portés sur le questionnaire, mais que l'erreur a été commise sur le terrain par l'enquêteuse par incompréhension des instructions ou par une mauvaise transcription de la vraie valeur. Nous admettrons donc que la deuxième hypothèse est la plus plausible en considérant que seul le code de l'unité est incorrecte.

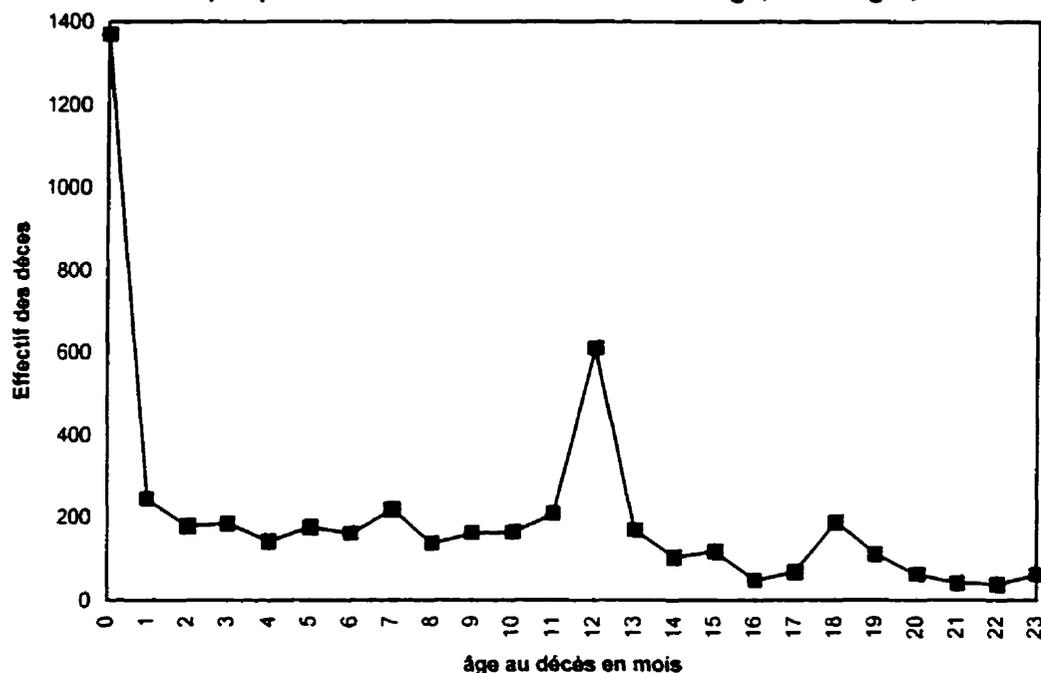
Néanmoins, la mauvaise déclaration des âges au décès laisse également cette hypothèse moins soutenable. En effet, le fait que la mortalité est plus élevée aux premiers jours de vie, une représentation graphique de la distribution des décès selon l'âge devrait se traduire par une courbe suivant une pente raide durant les premiers mois d'âge au décès et de plus en plus douce pour les âges suivants. Cependant, lorsqu'on examine le graphique IV.5 l'on constate que la courbe est marquée par une pointe prononcée à 12 mois (traduisant une forte attraction pour l'âge aux décès arrondi de 1 an) et dans une moindre mesure à 18 mois (soit une attraction vers un âge semi-arrondi, un an et demi)<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Un examen selon la fréquentation de l'école par la femme permet de constater que même celles qui ont fréquenté l'école sont attirées par 12 et 18 mois. Ainsi, même si les femmes éduquées déclarent plus les dates de naissance et de décès, il n'est pas évident que dans

La première année de vie semble être une zone où les courbes présentent plus une évolution en "dents de scie". D'autre part, une analyse des décès selon l'âge et la cohorte de naissance ne nous a pas permis de noter une différence selon la cohorte de naissance. Même la cohorte la plus récente (0-4 ans avant l'enquête), où on s'attendrait à une meilleure datation des événements, le décès de l'enfant s'étant produit dans un passé proche, n'est pas épargnée de l'attraction ou de la fluctuation avant un an.

Graphique IV.5: Effectif des décès selon l'âge, EDS Niger, 1992



La pointe enregistrée à 12 mois qui se situe exactement sur la limite d'âge qui distingue la mortalité infantile de la mortalité de la petite enfance (mortalité des enfants entre 1 et 2 ans) peut affecter la précision des indices (1q0, 1q1).

Si l'on est sûr que les âges arrondis sont donnés en années révolues (autrement dit un âge déclaré de 12 mois ou d'un an signifie que l'enfant avait survécu au moins jusqu'à 12 mois exactement), ces attractions ne représenteraient pas un problème majeur pour l'estimation des différents indices de mortalité. Toutefois l'examen détaillé des courbes obtenues suggère que

---

l'ensemble leurs déclarations sont de meilleure qualité que celles qui n'ont pas fréquenté l'école. Néanmoins, l'attraction est moins forte lorsque le nombre d'années passé à l'école dépasse 6 ans.

ceci n'est pas le cas et qu'il y a eu au contraire un double transfert des âges au décès à partir des âges adjacents à l'âge arrondi. Ceci ne permet donc pas d'accepter l'hypothèse que toutes les déclarations aient été faites sous forme de mois ou d'années révolues, ce qui a pour conséquence d'introduire de sérieux doutes quant à la précision des estimations de  $lq_0$ , et  $lq_1$ . Le quotient de mortalité infantile  $lq_0$  sera en particulier sous-estimé du fait de la tendance à arrondir à un 1 an exactement les âges au décès survenus dans la période post-néonatale (surtout à 9, 10 et 11 mois). L'effet inverse de ce transfert se traduira par une sur-estimation du quotient  $lq_1$ .

Les quotients  $lq_2$ ,  $lq_3$ ,  $lq_4$  seront moins affectés du fait de la similarité de l'attraction à 2, 3, 4, ans et donc de l'annulation réciproque de leurs effets respectifs. En outre, ce phénomène affecte moins les quotients de mortalité entre la naissance et le cinquième anniversaire car les décès aux alentours de 5 ans sont relativement moins nombreux que ceux aux alentours de 1 an.

Il n'existe pas de méthode qui puisse permettre de dissocier les décès survenus avant 12 mois de ceux survenus à 12 mois ou plus. C'est pourquoi certains auteurs calculent les indicateurs sans un ajustement. Dans tous les rapports des principaux résultats des pays qui ont participé au programme mondial d'Enquête Démographique et de Santé, les indicateurs de mortalité sont calculés sans ajustement (Rutstein, 1984; Sullivan et al., 1994). Pourtant, dans plusieurs des pays, l'attraction à 12 mois par exemple est tellement frappante qu'il est impossible de croire que l'ensemble des décès sont effectivement survenus à cet âge. C'est pourquoi certains auteurs supposent que la moitié des décès enregistrés à 12 mois par exemple sont des décès qui ont eu lieu avant 12 mois, et procèdent ainsi à l'ajustement des indices de mortalité (Goldman et al., 1979; Thapa et Retherford, 1982). D'autres par contre pensent qu'une méthode d'ajustement par lissage est plus appropriée (Sullivan et al., 1990). Sous l'hypothèse d'une linéarité des décès selon l'âge un indice<sup>27</sup> d'attraction à 12 mois est

---

<sup>27</sup> L'indice d'attraction est calculé de la manière suivante:  $(4 * d_{12}) / (d_{10} + d_{11} + d_{13} + d_{14})$  où  $d_{10}$ ,  $d_{11}$ ,  $d_{13}$ ,  $d_{14}$  désigne respectivement le nombre de décès déclaré à 10, 11, 13, et 14 mois;  $d_{12}$  comprend les décès enregistrés à 12 mois et à 1 an.

proposé. Une valeur de cet indice supérieur à 100 indique une attraction à cet âge et la proportion des décès survenus avant 12 mois serait la différence de cet indice à 100.

L'application de cette méthode sur les données du Mali et du Sénégal a permis d'obtenir une sous-estimation de la mortalité infantile de 8 et 7% et une surestimation de la mortalité juvénile de 8 et 6% avec une redistribution de 25% des décès enregistrés à 12 mois (Sullivan et al., 1990).

L'application de cette méthode aux données de l'EDSN indique que plus de 70% des décès enregistrés à 12 mois sont survenus avant 12 mois (tableau IV.6, colonne 8). On note que sans ajustement, on sous-estime la mortalité infantile de 13 à 15% et celle de la petite enfance (entre 1 et 2 ans) est surestimée de 22 à 25%.

**Tableau IV.6: Mortalité de mortalité infantile et de la petite enfance (pour mille) non ajusté et ajusté (pour tenir compte de l'attraction à 12 mois)**

période	lq0 non ajusté	lq0 ajusté	augment- ation	lq1 non ajusté	lq1 ajusté	augmen tation	indice d'attr- action
1986-90	133,4	151,0	13,2	85,7	66,8	22,1	71,3
1981-85	138,1	159,2	15,3	84,5	61,5	27,2	76,6
1976-80	131,7	149,2	13,3	76,7	57,7	24,8	71,3

Par ailleurs, d'autres pensent que la solution la plus simple qui permet de faire face à ce problème d'attraction consisterait à travailler sur des intervalles tels que 0, 1-5, 6-17, 18+ mois (Sastry et al., 1993). L'avantage d'un pareil regroupement est de réduire l'incertitude quant aux décès déclarés à 12 mois en les plaçant au milieu de l'intervalle d'âge. Néanmoins, cette solution présente l'inconvénient de ne pas pouvoir comparer les estimations obtenues

pour ces intervalles d'âge avec ceux des indices classiques dont on pourrait disposer par d'autres sources indépendantes. Notons cependant que Somoza (1980) et Rutstein (1985a) ont apporté une solution à ce problème de comparabilité que posent de tels indices de mortalité. S'il est vrai que la formule proposée permet de retrouver les quotients classiques habituels, elle ne permet pas cependant de corriger la sous-estimation du quotient infantile. En effet, seuls les décès déclarés entre 0 et 11 mois révolus sont considérés et manipulés dans cette formule.

### **IV.3 Données communautaires**

L'enquête communautaire placée sous la responsabilité du chef d'équipe, a été réalisée dans chacune des 235 grappes que compte l'échantillon. La grappe est la plus petite unité aréolaire prévue par les opérations d'échantillonnage et de collecte sur le terrain. En milieu urbain elle peut être composée d'un ou plusieurs quartiers de la ville et en milieu rural de plusieurs villages et hameaux. Les villages et les quartiers sont les plus petites unités administratives du pays.

A la fin de l'enquête ménage et des enquêtes individuelles femme et mari, le chef de l'équipe devrait remplir le questionnaire communautaire à partir de ses propres observations et à partir des informations qu'il aura obtenues en interrogeant un groupe de personnes de la grappe. Ce groupe devrait comprendre des autorités locales (traditionnelles et administratives), des personnes bien informées sur la communauté (instituteur(trice)s, infirmier(e)s, sage-femmes, matrones etc.), et surtout des femmes pour répondre aux questions sur l'accouchement, la santé des enfants et la disponibilité des services de planification familiale.

Au cours de l'interview de ce groupe de personnes, pour chaque service communautaire retenu, l'enquêteur tentait d'identifier et de localiser le service le plus proche du lieu de l'enquête, d'obtenir une estimation de la distance à parcourir et de la durée du trajet nécessaire pour l'atteindre. Pour les formations sanitaires, l'enquêteur cherchait à savoir quel

type de services y étaient offerts. Pour cinq villes (Niamey, Agadez, Maradi, Tahoua, Zinder) les questions se rapportent seulement à la grappe alors que pour les autres villes, elles se rapportent à toute la ville. Par exemple, pour les premières la réponse "sur place" ne sera acceptée que si le service se trouve dans la grappe (qui généralement correspond seulement à un quartier de la ville) alors que pour les deuxièmes, il suffit que le service soit présent dans la ville indépendamment de sa présence dans la grappe.

Si l'EDSN a recueilli des informations sur l'existence des services dans les localités ou à leur proximité, il n'existe pas d'informations sur le fonctionnement, l'équipement, ni sur la qualité des prestations offertes par ces services. Par conséquent, il s'agit plutôt d'une disponibilité physique qu'une disponibilité effective des services. Les services susceptibles d'être offerts par les formations sanitaires ne sont que le point de vue général exprimé par le groupe enquêté.

Quand les données individuelles et communautaires sont regroupées pour une analyse, les caractéristiques communautaires sont reportées à chaque individu. On pourrait être amené à traiter les données comme s'il s'agissait des informations recueillies à partir d'un sondage aléatoire simple oubliant ainsi l'effet du plan de sondage. Dans la mesure où ce sont les caractéristiques des grappes qui sont reportées pour chaque individu de la grappe, la taille réelle de l'échantillon n'est pas le nombre d'individus mais plutôt le nombre de grappes. En prenant le nombre d'individus comme taille de l'échantillon, on diminue l'écart type et l'étendue de l'intervalle de confiance même si les paramètres ne sont pas eux-mêmes biaisés. Ainsi, le fait que la vraie taille de l'échantillon est le nombre de grappes et non le nombre d'individus rend difficile toute analyse différentielle à cause de la faiblesse de la taille de l'échantillon qui en découle (Pallum, 1991).

Aussi, le sous équipement des formations sanitaires périphériques incite la population à les contourner en faveur des formations de référence: hôpitaux, maternité de référence (Bocar, 1989). En effet, les dispensaires ruraux et les centres médicaux sont souvent dépourvus de l'équipement minimal et des médicaments devant leur permettre d'assurer les

prestations prévues à ces niveaux d'intervention. Ainsi, il n'est pas évident qu'il apparaisse une relation très claire entre l'utilisation des services de santé et la présence de ces services dans la communauté ou la distance qui sépare les services de la communauté. Ceci peut rendre difficile toute analyse qui met en rapport les caractéristiques individuelles et communautaires pour faire ressortir les effets de ces dernières.

Aucune information n'est disponible sur l'utilisation éventuelle d'autres services par la communauté en dehors de celles des services situés dans un rayon de 30 km. L'absence d'information sur l'utilisation fréquente ou non d'autres services au delà de leur proximité constitue une limite des données communautaires (Pullum, 1991).

En résumé malgré les différentes lacunes signalées, avec une attention particulière aux problèmes potentiels, ou au besoin, en apportant les nuances nécessaires, une analyse explicative de la mortalité des enfants peut être envisagée à partir de ces données individuelles de l'EDSN. Ainsi le déplacement différentiel des enfants selon le sexe au cours des deux premières périodes quinquennales, l'effet de censure et dans une moindre mesure l'effet de troncature, rendent nécessaire une analyse des données à partir d'une période qui tient compte de telles faiblesses.

Bien que les questions communautaires sur les formations sanitaires sont détaillées, le caractère général des réponses les rend moins fiables. En effet, les réponses du groupe sur les services disponibles dans les formations sanitaires peuvent avoir un caractère ponctuel et ne peuvent être supposés comme tels pendant les dix années qui ont précédé l'enquête. Cependant, s'il est vrai que les centres de référence peuvent fournir aussi les soins primaires, il est possible que les formations sanitaires périphériques puissent exécuter des tâches au delà de celles qui sont bien définies par l'hierarchie des structures sanitaires. Ainsi, au-delà des réponses fournies par le questionnaire communautaire, le type de formation sanitaire permet déjà de savoir les types de services auxquels théoriquement on doit s'attendre. Nous ne tiendrons donc compte que de la présence physique des formations sanitaires dans notre analyse.

Nous essayerons de répondre davantage à la qualité des données en examinant à travers une analyse différentielle l'influence des facteurs démographiques, socio-économiques, culturels et contextuels sur la mortalité des enfants de moins de cinq ans au cours de la période 1976-1992.

**CHAPITRE V : NIVEAUX, TENDANCES ET ANALYSE DIFFÉRENTIELLE DE LA  
MORTALITÉ DES ENFANTS**

Le présent chapitre est essentiellement consacré à quelques considérations méthodologiques, l'estimation des niveaux et tendances de la mortalité des enfants de moins de cinq ans et à une illustration de l'état des différences de mortalité selon les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes.

Dans cette partie descriptive, il n'est pas question de se soumettre à la vérification de toutes les propositions hypothétiques de l'explication des mécanismes. En effet, il importe de rappeler que le risque de mortalité d'un enfant à un moment donné dépend certainement de ses caractéristiques propres mais également de celles de sa mère et/ou de son père; celles-ci étant elles-mêmes liées aux caractéristiques du ménage et/ou de la collectivité. La chaîne de relations inclut ainsi les variables individuelles (des parents et de l'enfant) et collectives (au niveau du village, du canton, de l'arrondissement, du département, et même du pays). Dès lors, l'étude des différences tourne autour d'une question difficile à trancher: quelle part des écarts observés peut-on attribuer à des phénomènes biologiques (liés à des différences biologiques entre individus) ou à l'environnement naturel (climat, environnement physique ou chimique) et quelle part revient aux phénomènes sociaux et au développement économique (liés au comportement individuel ou collectif, transformation par l'homme de son cadre de vie, équipements socio-sanitaires)?

C'est dans le chapitre suivant que nous étudions les mécanismes par lesquels les caractéristiques des enfants, des ménages et des communautés sont productrices de risques différentiels de mortalité. Par conséquent, cette analyse de type descriptif menée ici n'est qu'une première étape vers l'explication des mécanismes de la mortalité de l'enfant car comment discuter d'un problème sans connaître son importance et en ignorer les grandes inégalités?

## V.1 Quelques considérations méthodologiques

### V.1.1 Méthode d'estimation des quotients: l'approche longitudinale

Pour estimer les niveaux de mortalité, on est souvent confronté à un problème de choix entre deux approches: transversale (ou période) et longitudinale (ou génération). L'approche par période, ou le recours à l'artifice de la cohorte fictive, permet de calculer les probabilités de décès pour tous les groupes d'âges dans la période précédant immédiatement l'enquête et détermine, *"ce que serait la synthèse longitudinale pour une cohorte qui, aux différents stades de son histoire, serait soumise aux mêmes fréquences que celles observées durant la période considérée"* (Calot, 1993; p. 407).

Quant à l'approche de la génération, elle suit l'évolution du phénomène dans le temps chez les mêmes individus, mais pour les jeunes générations (les enfants nés au cours des cinq dernières années avant l'enquête) les données nécessaires pour calculer les quotients de mortalité sont partiellement disponibles (effet de censure).

Dans une étude des inégalités devant la mort, il est indiscutable que ce qui importe le plus, du point de vue de la population étudiée, c'est de disposer de toute l'histoire de vie des enfants afin de caractériser leurs trajectoires de vie. Les données longitudinales des enquêtes prospectives notamment, qui suivraient les naissances jusqu'à leur cinquième anniversaire par exemple, s'y prêtent le mieux. Mais leur quasi-inexistence du fait de leur coût prohibitif invite à se rabattre sur une approche longitudinale des données recueillies à partir d'enquêtes rétrospectives.

Cette approche longitudinale a pour objectif de rendre possible une caractérisation du vécu des enfants et de leurs trajectoires de vie, afin de mieux observer, pour ceux qui ne sont plus en vie ce qui a pu les discriminer de leur vivant. En suivant rétrospectivement les mêmes enfants de la naissance jusqu'à leur cinquième anniversaire, des quotients de mortalité par âge ont été calculés en rapportant le nombre de décès survenus entre les limites d'un âge donné à

l'effectif des enfants soumis au risque de mourir à cet âge (c'est à dire le nombre de survivants à la limite inférieure de l'âge considéré).

La nécessité d'étudier une période suffisamment longue pour pouvoir faire ressortir la tendance de la mortalité nous conduit à concentrer notre analyse sur la période 1976-1992. Aussi, pour limiter le biais qui pourrait être introduit par le déplacement (des naissances et des décès) de la cinquième année vers la sixième année, nous réalisons un découpage du temps tel que les cinquième et sixième années précédant l'enquête soient regroupées au sein d'une même période. Nous avons donc choisi de mesurer le niveau et la tendance de la mortalité au sein des naissances survenues au cours des périodes: 1976-1979, 1980-1983, 1984-1987, 1988-1992. Cependant, pour éviter l'effet de censure (en particulier pour la génération la plus récente), nous prenons en compte la complétude de la durée d'exposition au risque à chaque âge (voir tableau IV.1).

Deux raisons principales nous amènent à examiner la structure par âge de la mortalité infanto-juvénile. La première est inhérente à la variation des causes directes et indirectes de décès en fonction de l'âge et par là, à la variation éventuelle des niveaux de mortalité en fonction des divers facteurs bio-démographiques, économiques socio-culturels et contextuels.

La seconde relève des implications et mesures politiques à prendre qui à leur tour peuvent varier significativement en fonction de la structure par âge de la mortalité. Par exemple, une mortalité néonatale élevée implique généralement la vaccination des femmes enceintes contre le tétanos ainsi qu'une amélioration des services de maternité; alors qu'une mortalité juvénile élevée nécessiterait d'autres mesures telles que la vaccination des enfants d'âge pré-scolaire, l'éducation des parents en matière de nutrition, d'hygiène, etc..

On trouvera aux annexes 2 et 3 la procédure d'évaluation des différences des niveaux et celle du choix de la taille des sous-échantillons nécessaires pour assurer leur "stabilité" afin de les rendre comparable.

### V.1.2 Construction des variables

Dans le mécanisme d'action des facteurs de la mortalité nous avons distingué quatre types: ultimes, intermédiaires, sous-jacents, discriminants. L'absence d'information sur les facteurs ultimes est une limite de la source de données utilisée dans le cadre cette étude. S'agissant des facteurs intermédiaires notre choix est guidé essentiellement par les principaux résultats des recherches précédentes alors que pour les facteurs sous-jacents et discriminants le choix est conditionné par les variables disponibles dans notre base données.

#### Les variables intermédiaires

Les variables intermédiaires comme le *sexe*, la *gémellité*, la *taille perçue à la naissance* sont introduites dans l'analyse avec les mêmes modalités retenues pendant la collecte des données.

L'*âge de la mère à la naissance de l'enfant* est obtenu par la différence entre la date de naissance de la femme et celle de l'enfant. Les valeurs obtenues sont regroupées en classes d'âge: moins de 18 ans, 18-34 ans et 35 ans et plus.

Nous avons retenu deux types de mesure pour la durée de l'intervalle entre naissances: l'*intervalle précédent* qui correspond à la durée (en mois) écoulée entre une naissance donnée et celle qui la précède et l'*intervalle suivant* qui s'étale entre la date d'une naissance donnée et celle qui la suit. Dans le premier cas nous considérons les premiers nés comme une modalité tandis que dans le second cas c'est plutôt les derniers nés qui sont considérés comme tels.

L'intervalle suivant ne peut affecter la survie de l'enfant que lorsque l'âge de celui-ci est supérieur au dit intervalle. Par exemple, un intervalle suivant de 0-24 mois ne peut avoir un effet sur la survie de l'enfant index que si ce dernier est âgé de plus de 24 mois. Ainsi nous essayons de faire ressortir l'effet de l'intervalle suivant sur les enfants âgés de 24-59 mois. L'échelle de mesure retenue pour les deux variables (intervalle suivant ou précédent) est

nominale. Nous considérons trois catégories: moins de 24 mois, 24 à moins de 47 mois, 48 mois et plus.

*La survie de l'enfant précédent* sera déterminée à partir de la conception de l'enfant index. La date de conception est obtenue par la soustraction de neuf mois à la date de naissance de l'enfant index (l'absence de la durée de la grossesse nous amène à considérer une durée moyenne de neuf mois pour une grossesse). Tenir compte de la survie de l'enfant précédent à partir de la conception de l'enfant index nous permet de contrôler les effets du décès de l'enfant précédent liés aux relations entre l'espacement des naissances et les chances de survie de l'enfant index.

La variable *saison de naissance* est obtenue par une classification des enfants (à partir de leur mois de naissance) en trois groupes selon les trois grandes saisons que connaît le pays: la saison des pluies (Juin-septembre), la saison sèche et froide (octobre-février), la saison sèche et chaude (mars-mai).

*La composition de la fratrie à la naissance de l'enfant* est obtenue par une identification du nombre de frères ou de soeurs encore en vie au moment de la naissance de l'enfant index. Nous considérons une variable pour chacun des sexes avec une mesure nominale: aucun (e) frère (soeur) en vie au moment de la naissance de l'enfant index, un frère (soeur) en vie au moment de la naissance de l'enfant index, deux frères (soeurs) ou plus en vie au moment de la naissance de l'enfant index.

*L'origine de l'eau à boire des membres du ménage* ne diffère presque pas de celle que les membres du ménage utilise pour se laver les mains ou pour laver la vaisselle. Nous utiliserons les informations sur la source de l'eau utilisée pour la boisson. Nous distinguerons les sources suivantes: robinet dans le logement, robinet public, puits ( puits dans le logement, puits publics et forage), vendeur d'eau et autres. Les modalités: robinet dans le logement, vendeurs d'eau sont pratiquement inexistantes dans le milieu rural.

*Le plancher de la maison* est classé selon deux catégories: le plancher naturel et le plancher fini. La première est composée d'un seul groupe (terre/sable) alors que la deuxième se subdivise en trois groupes: ciment, moquette ou carrelage et autres.

*Consultations prénatales*: le Ministère de la Santé Publique a institué trois<sup>28</sup> visites obligatoires (3<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>, et 8<sup>e</sup> mois de la grossesse), le nombre de consultations prénatales (même si aucun système de contrôle n'est mis en place pour permettre leur respect). En conséquence, nous considérons les femmes qui ont moins de trois visites, celles qui ont entre 3 et 4 visites et celles qui ont plus de quatre visites.

*Vaccination antitétanique* : les enfants sont regroupés selon que la mère a reçu ou non au moins une injection antitétanique au moment de la grossesse pour mettre en évidence l'effet de la vaccination antitétanique sur la mortalité des enfants.

*Le lieu d'accouchement*: Les enfants sont regroupés selon que la mère a accouché à la maison (propre maison et autres) ou dans un centre de santé (public et privé).

### **Les variables sous-jacentes**

*Éducation des parents*. A partir des données collectées, il est possible de distinguer les quatre niveaux d'instruction suivants: sans instruction, primaire, secondaire et supérieur. La faiblesse des effectifs des enfants dont les parents ont effectué de longues études (secondaire et supérieur), nous oblige à ne retenir que deux modalités: sans instruction, primaire et plus. Cette simple dichotomie de la population est susceptible d'éviter les variations des facteurs qui sont à la base des pratiques adoptées à l'égard des soins des enfants et du temps qu'on y consacre, particulièrement pour les personnes qui ont atteint un haut niveau d'instruction. Ces facteurs comprennent le degré de rationalité, les occasions d'emploi ou les débouchés d'emploi et enfin la possession de biens matériels (qu'on retrouve tous avec

---

<sup>28</sup> Avec une quatrième visite souhaitable au 9<sup>e</sup> mois de grossesse.

plus ou moins d'intensité chez les personnes à haut niveau d'instruction). En outre, parmi celles ou ceux que nous classons comme ayant fréquentés une école moderne certains ont probablement un niveau d'éducation pas suffisamment élevé pour permettre de distinguer leur comportement de ceux ou celles qui n'ont jamais été à l'école.

*Occupation du père.* L'impact de l'occupation du mari sur la survie des enfants est considéré comme celui du père. Il est mesuré à partir du regroupement suivant des enfants: agriculture, moderne et autres. Agriculture regroupe les enfants dont le dernier mari de la mère travaille dans l'agriculture; moderne regroupe les enfants dont le dernier mari de la mère travaille dans l'administration publique ou privée comme cadre, technicien ou employé de bureau; autres regroupe tous les enfants dont le dernier mari de la mère a une occupation qui n'a pas été citée.

*Lieu de travail de la mère* est mesuré à partir des catégories suivantes: maison, ailleurs, sans travail. Maison regroupe les enfants dont les mères déclarent qu'elles ont d'autres occupations à la maison en dehors des travaux ménagers; ailleurs regroupe les enfants dont les mères déclarent avoir une occupation hors du ménage; sans travail regroupe les enfants dont les mères déclarent au moment de l'enquête qu'elles ne s'occupent que de travaux ménagers.

L'occupation du père ou le lieu de travail de la mère présentent peu de modalités qui certainement regroupent des enfants dont les parents peuvent avoir des niveaux de vie très différents à cause de la diversité des occupations qui s'y retrouvent. Cependant, si ce regroupement est moins précis, il permet néanmoins de minimiser les éventuels changements d'occupations dans le passé<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> Les occupations ou les lieux de travail sont ceux déclarés au moment de l'enquête. On ne sait donc pas si le père ou la mère avait la même occupation ou le même lieu de travail depuis la naissance de l'enfant jusqu'à son décès.

*Médias.* Cette variable réfère tout simplement à la possession ou non d'un poste radio ou d'un poste téléviseur par le ménage. Nous distinguons trois types de ménages: les ménages qui ne disposent d'aucun moyen de communication (radio et télévision); les ménages qui disposent uniquement d'un poste radio; les ménages qui disposent à la fois d'un poste radio et d'un poste téléviseur<sup>30</sup>.

### **Les variables discriminantes**

*La voie d'accès à un centre urbain, la présence ou non d'une équipe de santé villageoise dans le village, le type d'habitat du village* sont des variables utilisées dans l'analyse sans modification des modalités retenues pendant la collecte.

Nous distinguons deux types de services de santé: Les centres de soins (publics ou privés) et les dépôts pharmaceutiques. Ainsi la variable *couverture sanitaire* prend en compte la proximité au moins d'une des formations sanitaires comme l'hôpital, le centre médical ou le dispensaire; alors que la variable *dépôt* prend en compte la proximité ou non d'une pharmacie ou d'un dépôt pharmaceutique. L'absence d'effectif d'enfants, pour certaines modalités, nous amène à un nombre qui varie selon le milieu de résidence.

*École primaire.* L'effet de la proximité d'une école primaire sur la mortalité des enfants sera étudié à partir des modalités suivantes: moins d'un kilomètre, un à six kilomètres et sept kilomètres et plus. Cependant, à Niamey et dans les autres villes, on note une absence totale d'enfants pour la troisième modalité.

---

<sup>30</sup> L'effectif des enfants dont les ménages ne possèdent qu'un poste téléviseur étant très faible (moins de 15 enfants pour l'ensemble du pays), cette modalité n'a pu être retenue.

*École secondaire.* La limitation des écoles secondaires et techniques du deuxième cycle aux seuls chefs lieux de départements, nous amène à ne considérer que les écoles secondaires et techniques du premier cycle<sup>31</sup>. Nous retenons les modalités suivantes: moins de 5 kilomètres, 5 kilomètres et plus.

*Marché/boutique:* cette variable prend en compte la proximité d'un marché (hebdomadaire ou journalier) ou d'une boutique. Deux modalités sont retenues pour cette variable: moins d'un km et un km et plus.

*Brousse comme lieu d'aisance:* cette variable fait référence au lieu d'aisance de l'ensemble de la grappe. La population a été regroupée en trois catégories selon la proportion des ménages qui utilisent la brousse comme lieu d'aisance au niveau de chaque grappe : moins de 10%, de 10 à moins de 50%, et 50% et plus.

*Zone.* La zone climatique dans la quelle se situe chaque grappe (rurale et urbaine) est assimilée à celle du chef lieu d'arrondissement ou de département auquel elle est attachée. La zone climatique elle-même est essentiellement déterminée par le nombre de millimètres de pluies enregistré en moyenne par an dans la partie du pays où se situe le dit chef lieu d'arrondissement ou département. Ainsi, en référence à la pluviométrie moyenne annuelle sur la période 1968-1985 (météorologie nationale du Niger, cité par Genné, 1991; p. 116), nous retenons moins de 250mm, 250 à moins 400mm et 400mm et plus respectivement pour la zone saharienne, la zone sahélienne et la zone soudanienne. Le tableau V.1 présente la répartition des localités couvertes par l'enquête selon la zone climatique d'appartenance.

*Le milieu de résidence.* Nous considérons dans ce travail le type de résidence des parents au moment de l'enquête: c'est à dire la résidence en milieu urbain ou rural. Nous distinguerons trois modalités pour cette variable: Niamey la capitale, les autres villes et le milieu rural. Le problème des différences de mortalité selon le milieu de résidence est pris en

---

<sup>31</sup> Ces derniers se retrouvent essentiellement dans les chefs lieux d'arrondissement et de département.

compte de deux façons: d'abord la variable milieu de résidence est considérée comme variable discriminante afin d'apprécier son effet différentiel sur la mortalité des enfants selon l'âge, ensuite les trois catégories sont soumises chacune à une analyse différentielle afin de mettre en évidence les déterminants de la mortalité les plus puissants en son sein.

**Tableau V.1: Localités de l'enquête selon la zone climatique**

zone saharienne	zone sahélienne	zone soudanienne
Agadez	Bouza	Aguié
Arlit	Dakoro	Birni-Konni
N'gourti	Diffa	Dogondoutchi
N'Guigmi	Filingué	Dosso
Tanout	Gouré	Gaya
Tchintabaradène	Illéla	Guidan Rounji
	Kéita	Kollo
	Madaoua	Loga
	Mainé Soroa	Madarounfa
	Mayahi	Magaria
	Mirriah	Maradi
	Ouallam	Matameye
	Tahoua	Niamey
	Tillabéri	Say
	Téra	
	Tessaoua	
	Zinder	

## V.2 Niveaux et tendances de la mortalité des enfants de moins de cinq ans.

Les quotients de mortalité des enfants selon les variables intermédiaires, sous-jacentes, discriminantes et les générations sont estimés par des méthodes directes à partir de l'histoire des naissances. Ces quotients comprennent les probabilités de mourir: avant un mois, de la naissance aux âges exacts un et cinq ans ( $1q_0$ ,  $5q_0$ ), entre les âges exacts un et deux ans puis deux et cinq et entre un et cinq ans exacts.

### V.2.1 Probabilité de décéder de la naissance à moins d'un mois: mortalité néonatale

Le tableau V.2 montre que les niveaux de mortalité néonatale au Niger demeurent encore très élevés. Pour la génération la plus récente (1988-1992), ce niveau reste très proche de ceux du Ghana, de l'Ouganda, du Maroc, de la Dominique et du Togo. À la naissance, un enfant Nigérien semble avoir plus de chances de survie avant un mois qu'un Libérien ou un Malien. Par contre, la probabilité de décéder avant un mois est deux fois plus élevée que celle du Sri Lanka, de la Colombie, de la Thaïlande ou du Botswana (tableau V.2).

Par ailleurs le tableau V.3 montre qu'à l'intérieur du pays les niveaux de mortalité néonatale varient fortement en fonction des caractéristiques bio-démographiques, économiques, culturelles et contextuelles. Les niveaux de mortalité les plus élevés semblent être observés pour: les premières naissances (75 pour mille), les enfants dont les parents résident au moment de l'enquête dans une localité située entre 4 et 6 km d'une formation sanitaire (60 pour mille). A l'opposé, les plus faibles niveaux de mortalité néonatale s'observent pour les enfants dont: la longueur de l'intervalle de la naissance précédente est supérieure ou égale à 4 ans (9 pour mille); les parents vivent en zone soudanienne au moment de l'enquête (20 pour mille); les parents vivent dans une localité où moins de 10% de la population résidente utilise la brousse comme lieu d'aisance (23 pour mille); les parents habitent à moins d'un kilomètre d'une pharmacie ou d'un dépôt pharmaceutique (24 pour mille). On remarque que le niveau de mortalité néonatale le plus élevé (première naissance) vaut huit fois celui du niveau le plus faible (intervalle précédent supérieur ou égal à 4 ans).

En cherchant à voir l'évolution du phénomène dans le temps à travers les quatre groupes de générations de 1976 à 1992, on constate que le niveau de la mortalité néonatale a enregistré une baisse de l'ordre de 16% entre les générations 1976-1979 et 1988-1992. Cette baisse très faible n'est pas régulière. On remarque une hausse du même ordre (16%) en passant de la génération 1976-1979 à celle de 1984-1987 (tableau V.2 et graphique V.1).

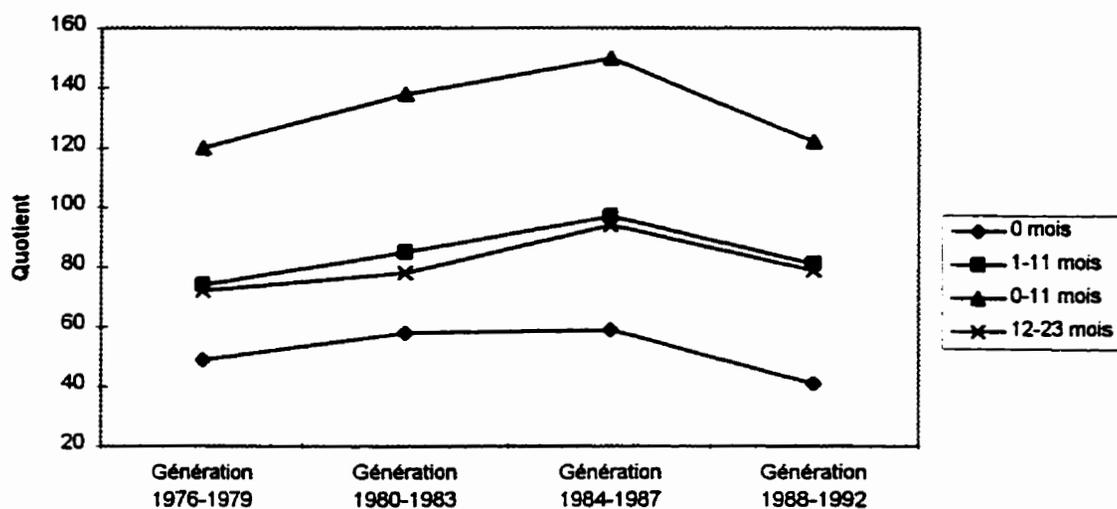
En examinant l'évolution du phénomène par rapport aux différentes variables retenues dans le cadre de cette étude on constate que pour plusieurs catégories des sous-populations, au delà de la hausse considérable de la mortalité néonatale enregistrée pour la génération 1984-1987, le niveau du phénomène observé pour la génération 1988-1992 reste supérieur à celui enregistré depuis environ 15 ans. A titre d'exemple on peut noter que toutes les catégories à haut risque citées précédemment se trouvent dans une telle situation. Par ailleurs, l'irrégularité dans la tendance à la baisse s'observe pour toutes les variables retenues.

Tableau V.2: Quotient de mortalité selon l'âge: EDS Niger (1992), pays en développement

	0 mois	1-11 mois	0-11 mois	12-23 mois	24-59 mois	12-59 mois (4q1)	0-59 mois (5q0)	4q1/5q0
<b>Niger</b>								
Génération 1976-1979	49	74	120	72	138	200	296	0,676
Génération 1980-1983	58	85	138	78	144	211	319	0,661
Génération 1984-1987	59	97	150	94	149	231	349	0,662
Génération 1988-1992	41	81	122	79	.	.	.	.
Génération 1976-1992	52	86	134	82	144	216	325	0,665
<b>Afrique<sub>1</sub></b>								
Mali (1987)	51	54	105	56	109	159	247	0,64
Liberia (1986)	68	76	144	49	45	91	223	0,41
Sénégal (1986)	46	42	88	45	76	117	195	0,6
Ouganda (1988/89)	43	55	98	38	51	87	177	0,49
Ghana (1988)	43	34	77	30	56	84	155	0,54
Togo (1988)	40	38	77	28	58	84	155	0,54
Burundi (1987)	35	39	74	28	59	85	152	0,56
Kenya (1988)	28	33	61	14	17	31	90	0,34
Zimbabwe (1988/89)	27	23	49	13	10	23	71	0,32
Botswana (1988)	23	16	38	10	5	15	53	0,28
Maroc (1987)	42	33	74	17	14	31	103	0,3
Egypte (1988/89)	38	35	73	16	15	31	102	0,3
Tunisie (1988)	26	23	48	5	9	14	62	0,23
<b>Asie<sub>1</sub></b>								
Indonésie (1987)	27	40	67	13	20	33	98	0,34
Thaïlande (1987)	20	15	35	5	5	9	44	0,21
Sri Lanka (1987)	16	8	25	2	7	10	34	0,28
<b>Amérique Latine et Caraïbe<sub>1</sub></b>								
Bolivie (1989)	36	47	83	32	18	50	128	0,39
Pérou (1986)	35	40	75	20	18	38	110	0,34
Guatemala (1987)	33	40	73	21	19	39	109	0,36
Dominique (1986)	40	28	67	12	10	22	88	0,25
El Salvador (1985)	27	40	67	12	8	20	85	0,23
Bésil (1986)	33	40	73	6	5	11	83	0,13
Equateur (1987)	35	22	57	14	11	25	81	0,31
Mexique (1987)	27	21	47	9	5	15	61	0,24
Colombie (1986)	19	13	32	5	5	9	41	0,22

1: source, Sullivan et al. (1994, p. 5); les quotients correspondent aux cinq dernières années ayant précédé la date de l'enquête entre parenthèse

**Graphique V.1: Evolution des quotients de mortalité des enfants âgés de moins de 24 mois selon l'âge; EDS Niger, 1992**



**Graphique V.2: Evolution des quotients de mortalité des enfants de 24 mois et plus selon l'âge, EDS Niger, 1992**

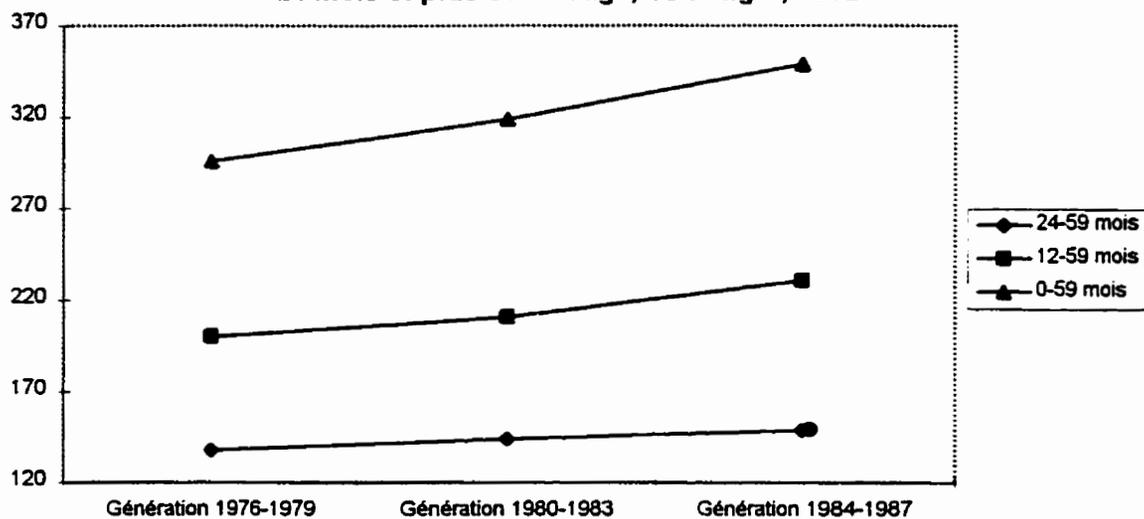


Tableau V.3: Quotients de mortalité néonatale (pour mille) selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992

Génération	1976-1979	1980-1983	1984-1987	1988-1992	Génération	1976-1979	1980-1983	1984-1987	1988-1992			
Variables	effectif	quotient	effectif	quotient	Variables	effectif	quotient	effectif	quotient			
<b>Intermédiaires</b>					<b>Education du père</b>							
<u>Age de la mère à la naissance</u>					<u>Aucun</u>							
moins de 18 ans	452	47	693	57	1092	59	1399	50	5747	43		
18-34 ans	2601	51	3626	58	4378	59	4741	39	368	23		
35 ans et +	291	-	284	-	292	-	198	-	536	28		
<u>Intervalle précédent</u>					<u>Occupation du père</u>							
1ère naissance	721	68	969	83	952	86	955	75	4387	61		
moins de 2 ans	1059	52	1467	54	1931	84	1498	51	135	141		
2-3 ans	1404	41	1938	51	2522	36	3305	33	1228	60		
4 ans et plus	159	-	229	-	356	24	580	9	1337	35		
<u>Saison de naissance</u>					<u>Lieu de travail de la mère</u>							
Saison des pluies	1152	39	1524	61	1897	60	1886	41	Maison	919	48	
Saison froide	1221	55	1713	52	2075	67	2491	39	Ailleurs	847	50	
Saison chaude	971	55	1366	61	1791	51	1962	44	Sans travail	1578	50	
<u>Fratrie en soeur</u>					<u>Médias</u>							
Une soeur	974	27	1306	42	1733	46	1870	25	Ni radio/télé	2118	51	
2 soeurs et plus	693	54	1112	47	1652	59	1946	38	Radio	1067	51	
Aucune	1677	61	2184	73	2377	69	2522	56	Radio/télé	124	-	
<u>Fratrie en frère</u>					<u>Discriminantes</u>							
1 frère	969	36	1304	53	1651	46	1814	34	<u>Couverture sanitaire</u>			
2 frères et plus	761	55	1197	47	1732	59	2070	32	< 1 km	605	29	
Aucun	1613	55	2102	67	2379	69	2454	55	1-3 km	324	50	
<u>Décès enfant précédent</u>					<u>Pharmacie et dépôt</u>							
Non	2902	45	4035	53	4948	57	5308	40	< 1 km	403	48	
Oui	441	76	568	89	814	73	1030	50	1-7 km	839	40	
<u>Sexe</u>					<u>8 km et plus</u>							
Masculin	1722	52	2327	75	2922	62	3317	35	2082	54	2883	60
Fémnin	1622	47	2276	40	2840	57	3021	49	<u>Ecole primaire</u>			
<u>Grémellité</u>					<u>1-6 km</u>							
Simple	3276	44	4467	52	5572	50	6061	37	< 1 km	1939	44	
Multiple	68	-	136	-	190	-	277	-	1-6 km	919	52	
<u>Origine de l'eau à boire</u>					<u>7 km et plus</u>							
Robinet logement	144	-	169	-	230	-	239	-	486	64	691	43
Robinet public	391	60	513	45	666	45	717	43	<u>Ecole secondaire</u>			
Puits	2537	51	3552	63	4411	65	4855	44	< 5 km	748	40	
vendeurs	132	-	187	-	226	-	26	-	5 km et plus	2595	52	
Autres	128	-	164	-	203	-	226	-	<u>Boutique/marché</u>			
<u>Plancher</u>					<u>&lt; 1 km</u>							
Naturel	2905	51	4038	61	4983	63	5477	43	1 km et +	1784	46	
Fini	430	40	559	39	772	40	845	29	<u>Zone</u>			
<u>Conservation des aliments</u>					<u>Soudanienne</u>							
Oui	68	-	93	-	111	-	111	-	Sahélienne	1579	42	
non	3276	50	4510	58	5651	60	6227	42	Saharienne	1609	60	
<u>Sous-jacentes</u>					<u>Saharienne</u>							
<u>Education de la mère</u>					<u>156</u>							
Aucun	3213	49	4386	59	5377	60	5786	42	<u>Brousse/lieu d'aisance</u>			
Primaire et +	130	-	217	-	385	52	552	35	Moins de 10%	207	-	
					<u>10-50%</u>							
					<u>plus de 50%</u>							
					<u>Lieu de résidence</u>							
					<u>Niaméy</u>							
					<u>Autres villes</u>							
					<u>Rural</u>							
					<u>Pays</u>							

\_: situations avec moins de 321 naissances

### V.2.2 La probabilité de décéder entre un et onze mois: mortalité post-néonatale

En considérant la génération la plus récente, on peut dire qu'au Niger, 81 enfants sur mille qui ont survécu jusqu'à un mois décèdent avant leur premier anniversaire (tableau V.2). Niveau qui le place en retrait de tous les pays en développement ayant participé au programme d'Enquêtes Démographiques et de Santé. Avec un niveau de mortalité néonatale très proche de celui de certains pays, celui de la mortalité post-néonatale reste deux fois plus élevée (Ghana, Togo, Maroc) voir même trois fois plus (Dominique). Ceci nous conduit à une situation paradoxale car, dans tous ces derniers pays le niveau de mortalité post-néonatale reste inférieur à celui de la mortalité néonatale (si non très semblable) alors qu'au Niger la mortalité post-néonatale reste supérieure à la mortalité néonatale voir même deux fois plus élevée (durant la période la plus récente).

Par ailleurs, si le niveau de la mortalité post-néonatale reste supérieur à celui de la mortalité néonatale dans beaucoup de pays de l'Afrique Subsaharienne (Mali, Libéria, Ouganda, Burundi, Nigéria, Kenya) et de l'Amérique Latine (Bolivie, Pérou, Guatemala, Brésil), dans aucun de ces pays on n'observe une différence aussi élevée qu'au Niger. Ainsi même si on peut admettre le sens de la différence observée, l'ampleur semble invraisemblable. On pourrait sérieusement remettre en question la qualité des données en particulier la mauvaise déclaration des âges au décès déjà signalée et l'omission probable des enfants qui sont décédés quelques heures ou jours après leur naissance.

Du tableau V.4 il ressort que les niveaux de la mortalité post-néonatale les plus élevés semblent s'observer pour les enfants dont: la longueur de l'intervalle précédent reste inférieure à 24 mois (104 pour mille); les parents résident au moment de l'enquête dans une localité située entre 4 et 6 km d'une formation sanitaire (103 pour mille) ou dans la zone sahélienne (98 pour mille); les enfants nés des mères travaillant à la maison (98 pour mille).

Les niveaux les plus bas semblent s'observer pour les enfants dont les parents: résident à Niamey au moment de l'enquête (34 pour mille), habitent à moins d'un km d'une formation sanitaire (48 pour mille) ou dans une maison de plancher fini (52 pour mille). Les écarts entre les différentes catégories de population semblent être moins élevés que dans le cas de la mortalité néonatale. On passe du simple au double en comparant le niveau le plus faible (les enfants dont les parents habitent à moins d'un km d'une formation sanitaire) au niveau le plus élevé (les enfants qui naissent après un intervalle précédent court), contrairement à la mortalité néonatale qui laisse entrevoir une multiplication par huit.

Aussi, les tendances des deux phénomènes sont peu semblables. D'une manière générale, les catégories à haut risque présentent des niveaux de mortalité post-néonatale inférieurs à ceux observés pour la génération la plus ancienne (1976-1979), situation non observée pour la mortalité néonatale. Toutefois, les facteurs maternels (âge de la mère à la naissance de l'enfant, intervalle précédent) et plusieurs autres variables présentent l'absence d'une baisse de la mortalité en comparant le niveau de mortalité post-néonatale de la génération la plus récente à celui de la génération la plus ancienne (comme dans le cas de la mortalité néonatale). D'autre part, si on note une stabilité de la mortalité néonatale pour les générations 1980-1983 et 1984-1987, on note par contre une augmentation de la mortalité post-néonatale (85 à 97 pour mille). Ce retournement de la tendance à la baisse de la mortalité entre ces deux générations s'observe pour la majorité des variables d'analyse (tableau V.4).

Aussi, la baisse de la mortalité post-néonatale, en passant de la génération 1984-1987 à la génération 1988-1992, n'a pas permis d'atteindre un niveau inférieur à celui de la génération 1976-1979 comme dans le cas de la mortalité néonatale. Situation qui ne permet de dégager aucune tendance nette de la mortalité post-néonatale. En effet, si la tendance était à la baisse, le niveau de mortalité observé après les grandes sécheresses (qui semblent créer une situation conjoncturelle) devrait être inférieur à celui d'avant ces calamités naturelles.

Tableau V.4: Quotients de mortalité post-néonatale (pour mille) selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992

Génération	1976-1979	1980-1983	1984-1987	1988-1992	Génération	1976-1979	1980-1983	1984-1987	1988-1992				
Variables	effectif	quotient	effectif	quotient	Variables	effectif	quotient	effectif	quotient				
<b>Intermédiaires</b>					<b>Education du père</b>								
<u>Age de la mère à la naissance</u>					Aucun 3029 76 4091 87 5037 100 4262 84								
moins de 18 ans	431	-	653	81	1027	101	1006	68	18-34 ans 2468 75 3414 88 4119 98 3540 82				
18-34 ans	2468	75	3414	88	4119	98	3540	82	35 ans et + 279 - 270 - 273 - 150 -				
35 ans et +	279	-	270	-	273	-	150	-	<u>Occupation du père</u>				
<u>Intervalle précédent</u>					Agriculture 2419 77 3314 95 4120 101 3550 86								
1ère naissance	672	67	888	90	870	113	659	87	Moderne 75 - 105 - 134 - 108 -				
moins de 2 ans	1005	87	1388	98	1770	109	1208	104	Autres 683 69 916 57 1154 89 1006 68				
2-3 ans	1346	70	1840	74	2432	88	2427	76	<u>Lieu de travail de la mère</u>				
4 ans et plus	155	-	221	-	348	-	403	-	Maison 875 72 1053 76 1236 88 1018 98				
<u>Saison de naissance</u>					Ailleurs 804 75 1103 84 1294 103 1015 75								
Saison des pluies	1107	68	1432	92	1784	99	1352	89	Sans travail 1500 75 2181 90 2890 98 2663 77				
Saison froide	1154	73	1623	84	1937	96	1815	82	<u>Médias</u>				
Saison chaude	918	83	1282	79	1699	95	1528	73	Ni radio/télé 2011 81 2695 92 3326 99 2807 87				
<u>Fratrie en sœur</u>					Radio 1013 65 1443 80 1831 98 1666 75								
Une sœur	948	60	1252	74	1653	98	1405	80	Radio/télé 121 - 165 - 221 - 189 -				
2 sœurs et plus	656	76	1060	86	1554	83	1435	73	<u>Discriminantes</u>				
Aucune	1575	82	2026	91	2213	105	1857	87	<u>Couverture sanitaire</u>				
<u>Fratrie en frère</u>					< 1 km 588 51 756 62 934 72 835 48								
1 frère	934	82	1235	82	1575	98	1373	72	1-3 km 308 - 426 - 498 - 416 -				
2 frères et plus	720	50	1141	76	1630	85	1540	83	4-6 km 374 - 494 - 631 90 573 103				
Aucun	1524	81	1961	92	2215	105	1783	86	7km et plus 1908 73 2661 90 3357 108 2871 89				
<u>Décès enfant précédent</u>					<u>Pharmacie et dépôt</u>								
Non	2771	65	3820	77	4666	91	3917	79	< 1 km 384 - 495 - 601 70 506 -				
Oui	407	-	517	-	754	134	779	88	1-7 km 805 85 1098 76 1382 93 1257 84				
<u>Sexe</u>					8 km et plus 1971 73 2711 94 3404 102 2899 84								
Masculin	1633	76	2152	86	2742	102	2498	75	<u>Ecole primaire</u>				
Féminin	1546	73	2185	85	2678	91	2198	88	< 1 km 1853 78 2513 84 3196 95 2739 90				
<u>Gémellité</u>					1-6 km 871 82 1163 89 1409 102 1232 66								
Simple	3130	73	4234	83	5294	95	4548	77	7 km et plus 455 - 661 83 815 94 725 70				
Multiple	48	-	104	-	126	-	148	-	<u>Ecole secondaire</u>				
<u>Origine de l'eau à boire</u>					< 5 km 718 63 956 62 1182 85 1010 70								
Robinet logement	141	-	167	-	224	-	181	-	5 km et plus 2460 77 3381 92 4238 100 3686 84				
Robinet public	367	-	490	-	636	80	544	-	<u>Boutique/marché</u>				
Puits	2409	74	3329	92	4124	100	3571	85	< 1 km 1702 65 2266 92 2722 96 2382 77				
vendeurs	126	-	180	-	216	-	194	-	1 km et + 1449 85 2029 75 2636 96 2265 84				
Autres	124	-	156	-	193	-	176	-	<u>Zone</u>				
<u>Plancher</u>					Soudanienne 1513 77 2007 80 2519 89 2189 67								
Naturel	2757	77	3794	90	4671	100	4054	86	Sahélienne 1512 77 2101 93 2625 106 2292 98				
Fini	413	-	537	-	742	78	632	52	Saharienne 153 - 229 - 276 - 215 -				
<u>Conservation des aliments</u>					<u>Brousse lieu d'aisance</u>								
oui	66	-	89	-	109	-	86	-	Moins de 10% 201 - 246 - 326 - 271 -				
non	3113	75	4248	86	5311	98	4611	82	10-50% 262 - 353 - 433 - 388 -				
<u>Sous-jacentes</u>					plus de 50% 2715 77 3738 90 4662 102 4037 87								
<u>Education de la mère</u>					<u>Lieu de résidence</u>								
Aucun	3055	74	4126	87	5055	98	4292	82	Niamey 562 37 703 36 904 47 758 34				
Primaire et +	123	-	211	-	365	-	404	-	Autres villes 653 63 877 51 1058 79 928 53				
									Rural 1885 78 2592 92 3247 102 2815 87				
									Pays 3178 74 4337 85 5420 97 4696 81				

\_: situations avec moins de 553 naissances

### V.2.3 Probabilité de décéder entre la naissance et onze mois: mortalité infantile

Pour les enfants complètement exposés au risque de décès, la probabilité de décéder avant le premier anniversaire est estimée à 122 pour mille naissances vivantes au sein de la génération 1988-1992<sup>32</sup>. On remarquera que tous les pays en développement ayant participé au programme d'Enquêtes Démographiques et de Santé, se plaçaient déjà en dessous du niveau de mortalité infantile observé au Niger cinq ans plus tard (tableau V.2). Les chances de survie au premier anniversaire d'un enfant du Niger ne représente que le cinquième de celui du Botswana. Toutefois, en raison de la grande sécheresse de 1984-1985 on peut dire que le niveau de mortalité infantile de la génération 1984-1987 n'est que conjoncturel, donc non comparable à celui des autres pays n'ayant pas connu une telle calamité naturelle.

Le tableau V.5 présente les quotients de mortalité infantile par groupe de générations selon les caractéristiques individuelles, du ménage et de la communauté. Observons les niveaux de mortalité infantile estimés pour les différentes catégories de population, à partir de ce tableau. On remarque que les niveaux de mortalité les plus élevés s'observent pour les naissances multiples (343 pour mille) et les enfants de mères âgées (182 pour mille).

Les niveaux les plus bas sont associés aux modalités suivantes: un intervalle précédent long (43 pour mille); moins de 10% des ménages utilisent la brousse comme lieu d'aisance (57 pour mille); Niamey (58 pour mille); la zone saharienne (64 pour mille).

La tendance de la mortalité infantile reflète parfaitement celle de la mortalité post-néonatale, cachant dans son ensemble celle de la mortalité néonatale. Elle se caractérise par une hausse pour les deux générations (1980-1983 et 1984-1987) et une baisse pour la génération 1988-1992 tout en restant au dessus du niveau déjà atteint par la génération la plus

---

<sup>32</sup> Les enfants nés entre 1988-1992 n'ont pas tous atteint leur premier anniversaire au moment de l'enquête; ne sont pris en compte dans le calcul que les enfants qui ont une exposition complète.

Tableau V.5: Quotients de mortalité infantile (pour mille) selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992

Génération	1976-1979	1980-1983	1984-1987	1988-1992	Génération	1976-1979	1980-1983	1984-1987	1988-1992
Variables	effectif	quotient	effectif	quotient	Variables	effectif	quotient	effectif	quotient
<b>Intermédiaires</b>									
<b>Age de la mère à la naissance</b>					<b>Education du père</b>				
moins de 18 ans	452	111	693	134	Aucun	3193	123	4344	140
18-34 ans	2601	122	3626	141	Primaire et +	148	51	251	98
35 ans et +	291	112	284	111	<b>Occupation du père</b>				
<b>Intervalle précédent</b>					Agriculture	2552	125	3532	151
1ère naissance	721	130	969	166	Moderno	76	-	135	42
moins de 2 ans	1059	134	1467	147	Autres	715	110	962	102
2-3 ans	1404	108	1938	121	<b>Lieu de travail de la mère</b>				
4 ans et plus	159	80	229	102	Maison	919	117	1105	119
<b>Saison de naissance</b>					Ailleurs	847	122	1172	137
Saison des pluies	1152	105	1524	147	Sans travail	1578	120	2327	147
Saison froide	1221	123	1713	132	<b>Médias</b>				
Saison chaude	971	133	1366	136	Ni radio/télé	2118	127	2867	146
<b>Fratrie en soeur</b>					Radio	1067	112	1531	133
Une soeur	974	85	1306	112	Radio/télé	124	71	170	49
2 soeurs et plus	693	126	1112	129	<b>Discriminantes</b>				
Aucune	1677	137	2184	157	<b>Couverture sanitaire</b>				
<b>Fratrie en frère</b>					< 1 km	605	79	788	99
1 frère	969	115	1304	131	1-3 km	324	117	461	147
2 frères et plus	761	102	1197	119	4-6 km	390	152	527	158
Aucun	1613	131	2102	153	7km et plus	2024	126	2828	143
<b>Décès enfant précédent</b>					<b>Pharmacie et dépôt</b>				
Non	2902	107	4035	126	< 1 km	403	100	515	101
Oui	441	204	568	222	1-7 km	839	122	1170	133
<b>Sexe</b>					8 km et plus	2082	122	2883	148
Masculin	1722	123	2327	154	<b>Ecole primaire</b>				
Féminin	1622	116	2276	121	< 1 km	1939	119	2671	138
<b>Gémellité</b>					1-6 km	919	130	1241	147
Simple	3276	114	4467	131	7 km et plus	486	106	691	123
Multiple	68	-	136	353	<b>Ecole secondaire</b>				
<b>Origine de l'eau à boire</b>					< 5 km	748	101	1000	103
Robinet logement	144	74	169	53	5 km et plus	2595	125	3602	148
Robinet public	391	139	513	114	<b>Boutique/marché</b>				
Puits	2537	121	3552	149	< 1 km	1784	108	2409	146
vendeurs	132	93	187	68	1 km et +	1532	134	2152	128
Autres	128	104	164	130	<b>Zone</b>				
<b>Plancher</b>					Soudanienne	1579	116	2138	137
Naturel	2905	124	4038	145	Sahélienne	1609	132	2234	147
Fini	430	94	559	83	Saharienne	156	35	231	62
<b>Conservation des aliments</b>					<b>Brousse: lieu d'naissance</b>				
oui	68	-	93	-	Moins de 10%	207	60	253	61
non	3276	121	4510	139	10-50%	275	115	370	109
<b>Sous-jacentes</b>					plus de 50%	2862	125	3980	145
<b>Education de la mère</b>					<b>Lieu de résidence</b>				
Aucun	3213	120	4386	141	Niamey	574	58	716	53
Primaire et +	130	123	217	69	Autres villes	681	101	916	92
					Rural	1989	126	2763	148
					Pays	3343	120	4603	138
								5762	150
								4919	122

\_: situations avec moins de 122 naissances

ancienne (1976-1979). Cependant, la tendance à la baisse de la mortalité néonatale dilue la différence entre les niveaux de mortalité infantile observée pour les générations 1976-1979 et 1988-1992. En effet au lieu d'une hausse de 9,4% observée pour la mortalité post-néonatale on observe seulement 1,7%.

Aucune tendance nette de la mortalité infantile ne peut être conclue des variations de niveaux observées pour les quatre groupes de générations. On peut même affirmer qu'à certain moment il y eu une diminution des chances de survie des enfants de moins d'un an. Ailleurs une situation semblable a été observée. Ainsi, en Ouganda, au Zimbabwe et au Soudan la mortalité infantile a enregistré une hausse entre les 10-14 et 5-9 années qui ont précédé les dates des Enquêtes Démographiques et de Santé réalisées dans ces pays (Sullivan et al., 1994).

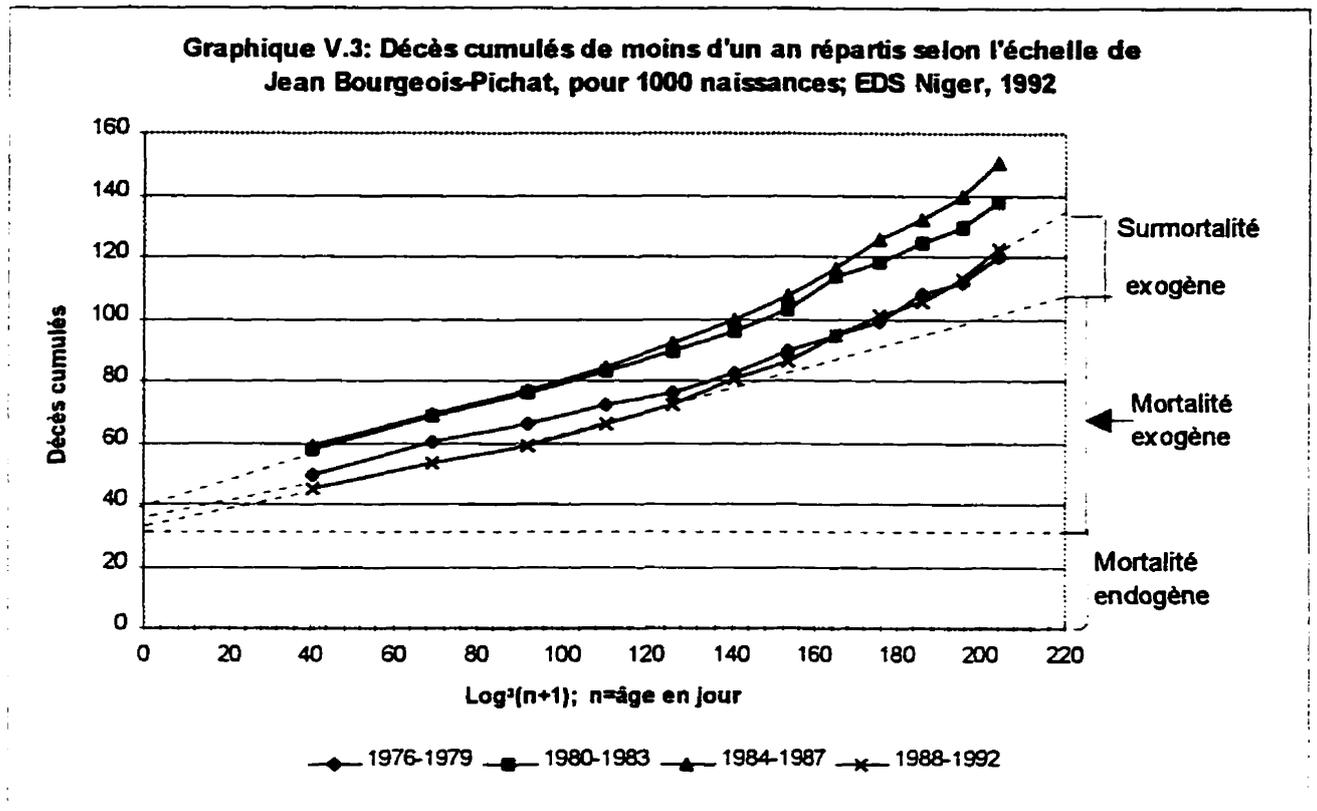
#### **V.2.4 Analyse biométrique de la mortalité infantile: méthode de Jean Bourgeois-Pichat**

Si à partir de nos données il n'est pas possible d'effectuer une analyse par cause de décès, il est possible d'approcher par mesure indirecte, le groupe de facteurs ultimes (endogène ou exogène) dont la contribution est restée sensible aux fluctuations de la mortalité avant un an. Pour ce faire, nous utilisons la méthode développée par Jean Bourgeois-Pichat. Cette méthode a pour but de séparer les décès infantiles en deux grands groupes selon leur cause:

- décès endogènes dus aux tares ou malformations congénitales (causes antérieures à la naissance) et aux traumatismes obstétricaux. Ils surviennent peu de temps après l'accouchement;
- décès exogènes dus aux infections, maladies, accidents. Ils se répartissent tout au long de la première année de vie.

Selon Jean Bourgeois-Pichat (1980), les décès cumulés de la naissance à l'âge "x" sont, pour "x" supérieur à un mois, une fonction linéaire de l'âge, de la forme  $\log_e^3(n+1)$ , si "n" est l'âge en jours. Graphiquement cela se traduit par un alignement des points ayant comme abscisse un âge donné et comme ordonnée les décès cumulés de la naissance à cet âge. Cette droite d'ajustement coupe l'axe vertical en un point dont l'ordonnée représente la part des décès endogènes, la différence entre le nombre total des décès infantiles et cette ordonnée donnant la part des décès exogènes. Cependant, Jean Bourgeois-Pichat souligne que pour certaines populations, notamment non européennes, la méthode n'est pas applicable à l'état pur, et qu'en fait, les décès cumulés suivent une courbe que l'on peut ajuster par deux droites.

Pour le cas étudié, ces droites se coupent approximativement vers le troisième mois de la première année de vie (graphique V.3). Une accélération de la mortalité se produit donc à partir du 5<sup>e</sup> mois et donc il y a une surmortalité de 5 à 11 mois par rapport au schéma classique de Jean Bourgeois-Pichat. On peut signaler que ce genre de schéma se retrouve dans d'autres pays comme l'Algérie (Tabutin, 1976), le Congo (Duboz, 1984), le Sénégal (Leridon et Cantrelle, 1971) et la Tunisie (Bchir, 1967) quoique les accélérations ne se sont pas produites à partir du même mois. La mortalité endogène, varie très peu au cours de la période (38 à 40 pour mille). Ainsi, la forte croissance de la mortalité infantile entre les générations 1976-1979 (120 pour mille) et 1980-1984 (138 pour mille) signalée précédemment est essentiellement due à une hausse importante de la mortalité exogène, toujours très sensible aux conditions générales d'hygiène et de vie et au climat ambiant. Elle passe de 82 à 98 pour mille naissances et sa contribution à la mortalité infantile passe de 60% à 71%. La poursuite de l'augmentation de la mortalité infantile constatée pour la génération 1984-1987 est essentiellement due à la mortalité exogène. Elle remonte à environ 110 (situant à 73% sa part dans la mortalité infantile) pour mille naissances alors que la mortalité endogène est restée quasiment stable (40 pour mille naissances). On note même une relative stabilité de la mortalité des enfants jusqu'à 4 mois, âge à partir de laquelle on observe une différence significative de mortalité entre les générations 1980-1983 et 1984-1987.



### V.2.5 Probabilité de décéder entre le premier et le deuxième anniversaire

Au niveau national, pour la génération la plus récente (1988-1992), la probabilité de décéder s'élève à 79 pour mille enfants qui ont pu fêter leur premier anniversaire. Ailleurs au Ghana, au Togo, au Kenya, au Botswana, cette probabilité de décéder est estimée entre 10 et 30 pour mille autour de la période 1983-1988 (tableau V.2). Le retrait du Niger par rapport aux autres pays se creuse davantage. Par exemple, pour la mortalité infantile, en comparaison avec le Botswana on passe de 1 à 5 alors qu'avec la mortalité à la petite enfance on passe de 1 à 8. Au Niger tout comme au Mali et au Sénégal, on observe pas de différence significative entre les niveaux de mortalité post-néonatale et ceux de la petite enfance. Cependant, partout ailleurs, le niveau de la mortalité post-néonatale semble être supérieur à celui de la petite enfance. Par exemple au Kenya et au Zimbabwe le niveau de mortalité post-néonatale est deux fois plus élevé que celui de la petite enfance (tableau V.2).

Pour la génération 1988-1992, le court intervalle entre naissances, la présence d'aucun (e) frère (soeur) à la naissance de l'enfant index, la couverture en pharmacie ou dépôt pharmaceutique (pharmacie ou dépôt situé à 1-7 km), l'organisation économique (marché ou boutique situé à plus d'un km) sont les variables qui font apparaître les plus fortes probabilités de décéder entre un et deux ans. Le niveau de mortalité dans les contextes précités varie de 90 à 98 pour mille enfants ayant atteint l'âge d'un an (tableau V.6).

La survie de deux frères (ou soeurs) et plus à la naissance de l'enfant index, la présence d'une formation sanitaire à moins d'un km ou d'une école secondaire à moins de 5 km, la résidence des parents à Niamey ou dans les autres villes au moment de l'enquête, sont les variables pour lesquelles on observe les niveaux de mortalité entre un et deux ans les plus faibles pour la génération 1988-1992. Ces niveaux relativement faibles, variant entre 32 et 63 pour mille permettent de constater que les chances de survie d'un enfant sont doublées en passant des variables à forte mortalité à celles à faible mortalité.

En observant l'évolution du phénomène pour les quatre générations on constate une tendance très semblable à celle de la mortalité post-néonatale: le niveau de mortalité est plus élevé pour la génération la plus récente comparativement à la génération la plus ancienne; hausse du niveau de la mortalité pour les générations 1980-1983 et 1984-1987 (tableau V.2 et graphique V.1). Néanmoins, le niveau de la mortalité pour les catégories à haut risque reste plus élevé pour la génération la plus récente comparativement à l'ancienne alors qu'on observe l'inverse pour la mortalité post-néonatale.

Par ailleurs, bien qu'on observe pour la génération 1988-1992 des niveaux de mortalité relativement faibles pour certaines des variables (la présence d'une formation sanitaire à moins d'un km ou d'une école secondaire à moins de 5 km), ceux-ci demeurent plus élevés que ceux observés pour les générations 1976-1979, notant ainsi une détérioration manifeste de la situation sanitaire de ce groupe d'âge.

Tableau V.6: Quotients de mortalité (pour mille) entre 1 et 2 ans exacts selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992

Génération	1976-1979	1980-1983	1984-1987	1988-1992	Génération	1976-1979	1980-1983	1984-1987	1988-1992
Variables	effectif	effectif	effectif	effectif	Variables	effectif	effectif	effectif	effectif
	quotient	quotient	quotient	quotient		quotient	quotient	quotient	quotient
<b>Intermédiaires</b>					<b>Education du père</b>				
<b>Age de la mère à la naissance</b>					<b>Aucun</b>				
moins de 18 ans	402	600	924	656	2800	74	3735	80	4534
18-34 ans	2283	3115	3717	2421	141	-	226	-	340
35 ans et +	258	253	255	99	-	-	-	-	267
<b>Intervalle précédent</b>					<b>Occupation du père</b>				
1ère naissance	627	808	772	437	Agriculture	2234	72	2998	83
moins de 2 ans	917	1251	1577	805	Moderne	72	103	130	79
2-3 ans	1252	1704	2219	1667	Autres	636	76	864	64
4 ans et plus	147	205	328	267	<b>Lieu de travail de la mère</b>				
<b>Saison de naissance</b>					<b>Maison</b>				
Saison des pluies	1031	1300	1607	872	811	63	973	77	1128
Saison froide	1070	1488	1752	1252	Ailleurs	744	79	1011	93
Saison chaude	841	1181	1537	1053	Sans travail	1388	73	1984	70
<b>Fratrie en sœur</b>					<b>Médias</b>				
Une sœur	891	1159	1490	987	Ni radio/télé	1848	79	2447	86
2 sœurs et plus	605	969	1425	940	Radio	947	60	1327	67
Aucune	1447	1841	1980	1249	Radio/télé	115	-	210	-
<b>Fratrie en frère</b>					<b>Discriminantes</b>				
1 frère	858	1134	1421	940	<b>Couverture sanitaire</b>				
2 frères et plus	684	1054	1492	1016	< 1 km	558	48	710	65
Aucun	1401	1781	1983	1221	1-3 km	286	-	393	-
<b>Décès enfant précédent</b>					<b>Pharmacie et dépôt</b>				
Non	2592	3527	4243	2634	< 1 km	363	-	463	-
Oui	351	442	653	542	1-7 km	736	80	1015	87
<b>Sexe</b>					<b>8 km et plus</b>				
Masculin	1509	1968	2463	1687	1828	69	2457	74	3056
Féminin	1434	2001	2433	1490	<b>Ecole primaire</b>				
<b>Gémellité</b>					<b>&lt; 1 km</b>				
Simple	2902	3881	4791	3096	1709	74	2303	83	2892
Multiple	41	88	105	81	1-6 km	799	68	1059	72
<b>Origine de l'eau à boire</b>					<b>7 km et plus</b>				
Robinet logement	133	160	209	122	435	-	606	65	739
Robinet public	336	455	585	358	<b>Ecole secondaire</b>				
Puits	2230	3022	3712	2432	< 5 km	673	67	897	66
vendeurs	120	174	203	139	5 km et plus	2270	73	3071	81
Autres	115	142	167	106	<b>Boutique/marché</b>				
<b>Plancher</b>					<b>&lt; 1 km</b>				
Naturel	2546	3451	4207	2746	1591	69	2058	65	2461
Finis	390	512	684	425	1 km et +	1326	77	1877	89
<b>Conservation des aliments</b>					<b>Zone</b>				
oui	65	86	104	62	Soudanienne	1397	72	1846	82
non	2878	3882	4792	3114	Sahélienne	1396	77	1906	79
<b>Sous-jacentes</b>					<b>Saharienne</b>				
<b>Education de la mère</b>					150				
Aucun	2829	3767	4558	2915	<b>Brousse: lieu d'aisance</b>				
Primaire et +	114	202	338	261	Moins de 10%	194	-	237	-
					10-50%	243	-	330	-
					plus de 50%	2505	74	3402	82
					<b>Lieu de résidence</b>				
					<b>Niamey</b>				
					541	35	678	28	862
					<b>Autres villes</b>				
					612	61	832	65	974
					<b>Rural</b>				
					1738	76	2353	82	2916
					<b>Pays</b>				
					2943	72	3969	78	4896

: situations avec moins de 553 naissances

### V.2.6 Probabilité<sup>33</sup> de décéder entre le deuxième et le cinquième anniversaire

Cette période se situe autour de celle du sevrage où l'enfant commence à subir les effets de la malnutrition et se trouve plus soumis aux maladies infectieuses dont le contrôle n'est pas encore maîtrisé dans le pays. Au Niger on estime que sur mille enfants de la génération 1984-1987 qui ont fêté leur deuxième anniversaire, 149 décèdent avant leur cinquième anniversaire (tableau V.2). Autour de la même période ce niveau de mortalité est estimé, au Mali, au Sénégal, au Burundi, au Togo, au Ghana, au Zimbabwe et au Botswana entre 10 et 109 pour mille enfants ayant atteint deux ans (tableau V.2). Le retrait du Niger par rapport au Botswana est insoupçonnable, le niveau de mortalité entre deux et cinq ans du Niger est 30 fois plus élevé que celui du Botswana. On peut également remarquer qu'au Niger, tout comme au Mali, au Sénégal, au Togo, au Ghana et en Tunisie la mortalité entre deux et cinq ans est deux fois plus élevée que celle entre un et deux ans; alors qu'au Botswana, en Bolivie et au Mexique c'est l'inverse qui s'observe.

A l'intérieur du pays, il ressort du tableau V.7 que le niveau de mortalité le plus élevé des enfants d'âge 2-5 ans s'observe pour un intervalle suivant court (233 pour mille) alors que le niveau le plus bas est enregistré pour les enfants dont les parents résident à Niamey au moment de l'enquête (73 pour mille).

Dans son ensemble, la mortalité des enfants d'âge compris entre deux et cinq ans a connu une hausse non négligeable (8% entre les générations 1976-1979 et 1984-1987). En examinant les niveaux de la mortalité des différentes variables, on constate un doublement de la mortalité pour certaines modalités comme les enfants de premier rang; les enfants nés de mères travaillant à la maison; les enfants dont les parents résident dans la zone sahéenne au moment de l'enquête (tableau V.7).

---

<sup>33</sup>  $\alpha_2$  ne peut pas être mesurée pour la génération 1988-1992 du fait de l'exposition incomplète des naissances observées.

Tableau V.7: Quotient de mortalité (pour mille) entre 2 et 5 ans exacts selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992

Génération	1976-1979		1980-1983		1984-1987		Génération	1976-1979		1980-1983		1984-1987	
Variables	effectif quotient		effectif quotient		effectif quotient		Variables	effectif quotient		effectif quotient		effectif quotient	
<b>Intermédiaires</b>						<b>Sous-jacentes</b>							
<u>Age de la mère à la naissance</u>						<u>Education de la mère</u>							
moins de 18 ans	362	-	554	118	721	154	Aucun	2622	142	3474	150	3575	154
18-34	2133	140	2868	148	2900	147	Primaire et +	110	-	187	-	253	-
35 ans et plus	237	-	238	-	206	-	<u>Education du père</u>						
<u>Intervalle précédent</u>						Aucun							
1ère naissance	585	127	759	108	631	152	Primaire et +	136	-	218	-	264	-
moins de 2 ans	854	121	1131	126	1236	147	<u>Occupation du père</u>						
2-3 ans	1152	166	1577	179	1701	158	Agriculture	2072	144	2748	155	2899	162
4 ans et plus	141	-	193	-	259	-	Moderne	71	-	100	-	103	-
<u>Intervalle suivant</u>						Autres							
Dernière naissance	94	-	208	-	403	-	<u>Lieu de travail de la mère</u>						
moins de 2 ans	849	202	1100	202	1021	233	Maison	760	111	899	153	900	153
2-3 ans	1527	116	2049	120	2054	126	Ailleurs	685	147	917	153	921	159
4 ans et plus	262	-	304	-	348	-	Sans travail	1286	150	1845	136	2007	143
<u>Saison de naissance</u>						<u>Médias</u>							
Saison des pluies	956	154	1203	165	1210	144	Ni radio/télé	1703	157	2237	161	2330	165
Saison froide	997	122	1366	128	1395	146	Radio	890	116	1237	126	1299	133
Saison chaude	779	141	1092	142	1222	157	Radio/télé	110	-	156	-	168	-
<u>Fratrie en sœur</u>						<b>Discriminantes</b>							
Une sœur	834	124	1078	142	1140	139	<u>Couverture sanitaire</u>						
2 sœurs et plus	556	115	906	157	1110	143	< 1 km	531	-	664	92	686	110
Aucune	1342	157	1677	139	1577	161	1-3 km	266	-	360	116	372	153
<u>Fratrie en frère</u>						4-6 km							
1 frère	794	126	1039	162	1139	148	7 km et plus	298	-	398	167	436	139
2 frères et plus	635	117	977	151	1132	132	7 km et plus	1637	149	2239	160	2333	162
Aucun	1302	157	1645	129	1557	162	<u>Pharmacie et dépôt</u>						
<u>Décès enfant précédent</u>						< 1 km							
Non	2421	129	3283	136	3363	144	1-7 km	338	-	429	-	437	-
Oui	311	-	378	-	464	-	8 km et plus	677	139	927	130	977	134
<u>Sexe</u>						8 km et plus							
Masculin	1403	126	1845	154	1952	143	<u>Ecole primaire</u>						
Féminin	1329	152	1816	135	1875	155	< 1 km	1582	134	2111	141	2235	149
<u>Gémellité</u>						1-6 km							
Simple	2693	139	3583	144	3753	145	7 km et plus	745	145	983	150	972	137
Multiple	38	-	78	-	74	-	<u>Ecole secondaire</u>						
<u>Origine de l'eau à boire</u>						< 5 km							
Robinet logement	129	-	154	-	170	-	5 km et plus	628	112	838	109	833	130
Robinet public	307	-	424	130	453	133	<u>Boutique/marché</u>						
Puits	2070	150	2775	156	2894	158	< 1 km	1481	134	1924	138	1908	150
vendeurs	114	-	164	-	163	-	1 km et +	1224	140	1709	152	1884	149
Autres	105	-	134	-	127	-	<u>Zone</u>						
<u>Plancher</u>						Soudanienne							
Naturel	2356	146	3167	156	3292	160	Sahélienne	1296	142	1695	129	1814	141
Fini	368	-	489	-	530	-	Saharienne	1289	137	1755	162	1800	164
<u>Conservation des aliments</u>						Saharienne							
oui	62	-	83	-	86	-	<u>Brousse: lieu d'aisance</u>						
non	2669	140	3578	147	3741	152	Moins de 10%	186	-	229	-	254	-
						10-50%							
						plus de 50%							
						<u>Lieu de résidence</u>							
						Niamey							
						Autres villes							
						Rural							
						Pays							

-situations avec moins de 553 naissances

### V.2.7 Probabilité de décéder entre le premier et le cinquième anniversaire: mortalité juvénile<sup>34</sup>

Le quotient de mortalité entre un et cinq ans est estimé au niveau national à 231 pour mille enfants ayant fêté leur premier anniversaire et qui font parti de la génération 1984-1987 (tableau V.2). Ailleurs cette probabilité de décéder est estimée à 157, 117, 87, 85, 31, 23 et 15 pour mille respectivement pour le Mali, le Sénégal, l'Ouganda, le Burundi, le Kenya, le Zimbabwe et le Botswana au tour de la même période. Le niveau de mortalité juvénile du Niger est deux fois plus élevé que celui de Sénégal et 15 fois plus élevé que celui du Botswana.

Pour toutes les générations, la mortalité entre un et cinq ans semble être relativement élevée comparativement à la mortalité infantile. Ces résultats mettent en évidence qu'au Niger la structure par âge de la mortalité avant cinq ans s'éloigne de celle des tables types de Coale et Demeny.

En effet, une estimation indirecte du niveau de la mortalité juvénile à partir du modèle Nord des tables types de Coale et Demeny, utilisée lors de l'analyse des données du recensement général de la population de 1988, situe le niveau de mortalité juvénile au tour des années 1980 à 141 pour mille alors que par une estimation directe ce niveau est estimé à 211 pour mille pour la génération 1980-1983. En utilisant l'estimation indirecte, le niveau de la mortalité juvénile est alors sous-estimé alors que celui de la mortalité infantile est surestimé (170 contre 138).

Sullivan et al., (1994) montrent que la mortalité juvénile de plusieurs pays africains (Mali, Sénégal, Togo, Burundi, Ghana, Ouganda, au nord du Soudan) est supérieure à celle des tables types alors qu'elle est proche dans les pays de l'Asie ou de l'Amérique Latine (à

---

<sup>34</sup>  $q_1$  ne peut pas être mesurée pour la génération 1988-1992 du fait de l'exposition incomplète des naissances observées.

Tableau V.8: Quotients de mortalité (pour mille) entre 1 et 5 ans exacts selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992

Génération	1976-1979		1980-1983		1984-1987		Génération	1976-1979		1980-1983		1984-1987	
Variables	effectif quotient		effectif quotient		effectif quotient		Variables	effectif quotient		effectif quotient		effectif quotient	
<b>Intermédiaires</b>													
<u>Age de la mère à la naissance</u>						<u>Education du père</u>							
moins de 18 ans	402	214	600	186	809	246	Aucun	2800	205	3735	218	3935	237
18-34	2283	196	3115	215	3211	230	Primaire et +	141	-	226	76	281	158
35 ans et plus	258	215	253	212	217	197	<u>Occupation du père</u>						
<u>Intervalle précédent</u>						Agriculture							
1ere naissance	627	185	808	162	695	229	Moderne	72	-	103	-	107	-
moins de 2 ans	917	181	1251	209	1385	238	Autres	636	197	864	170	897	194
2-3 ans	1252	233	1704	240	1881	238	<u>Lieu de travail de la mère</u>						
4 ans et plus	147	-	205	164	276	152	Maison	811	167	973	218	984	225
<u>Saison de naissance</u>						Ailleurs							
Saison des pluies	1031	216	1300	228	1367	242	Sans travail	1388	212	1984	197	2244	233
Saison froide	1070	182	1488	199	1509	210	<u>Médias</u>						
Saison chaude	841	205	1181	206	1361	243	Ni radio/télé	1848	223	2447	233	2599	251
<u>Fratrie en soeur</u>						Radio							
Une soeur	891	180	1159	202	1258	220	Radio/télé	947	169	1327	185	1430	213
2 soeurs et plus	605	187	969	211	1210	213	<u>Discriminantes</u>						
Aucune	1447	219	1841	216	1769	252	<u>Couverture sanitaire</u>						
<u>Fratrie en frère</u>						< 1 km							
1 frère	858	191	1134	232	1243	219	1-3 km	558	137	710	150	733	168
2 frères et plus	684	180	1054	213	1246	212	4-6 km	286	179	393	191	396	205
Aucun	1401	216	1781	195	1747	253	7km et plus	331	261	443	252	494	240
<u>Décès enfant précédent</u>						7km et plus							
Non	2592	186	3527	196	3676	217	<u>Pharmacie et dépôt</u>						
oui	351	306	442	326	560	323	< 1 km	363	153	463	184	473	189
<u>Sexe</u>						1-7 km							
Masculin	1509	188	1968	206	2137	217	8 km et plus	736	208	1015	206	1076	214
Féminin	1434	214	2001	215	2099	245	<u>Ecole primaire</u>						
<u>Gémellité</u>						< 1 km							
Simple	2902	201	3881	209	4146	226	1-6 km	1709	198	2303	212	2489	236
Multiple	41	-	88	-	91	-	7 km et plus	799	203	1059	211	1093	233
<u>Origine de l'eau à boire</u>						Ecole secondaire							
Robinet logement	133	-	160	-	175	-	< 5 km	673	172	897	168	905	199
Robinet public	336	190	455	189	491	200	5 km et plus	2270	209	3071	223	3332	240
Puits	2230	210	3022	225	3236	247	<u>Boutique/marché</u>						
vendeurs	120	-	174	-	170	-	< 1 km	1591	193	2058	194	2113	232
Autres	115	-	142	-	143	-	1 km et +	1326	206	1877	228	2083	230
<u>Plancher</u>						<u>Zone</u>							
Naturel	2546	209	3451	225	3668	246	Soudanienne	1397	204	1846	200	2004	222
Fini	390	142	512	112	563	136	Sahélienne	1396	203	1906	228	2011	252
<u>Conservation des aliments</u>						Saharienne							
oui	65	-	86	-	88	-	Brousse: lieu d'aisance	150	-	216	144	221	122
non	2878	202	3882	214	4149	235	Moins de 10%	194	-	237	80	262	88
<u>Sous-jacentes</u>						10-50%							
<u>Education de la mère</u>						plus de 50%							
Aucun	2829	204	3767	216	3965	238	Lieu de résidence	2505	211	3402	224	3645	247
Primaire et +	114	-	202	116	272	139	Niamey	541	111	678	81	737	100
						Autres villes							
						Rural							
						Pays							
						2943							
						200							
						3969							
						211							
						4236							
						231							

--situations avec moins de 189 naissances

l'exception du Sri Lanka et du Brésil). Ces auteurs démontrent aisément que la surmortalité juvénile en Afrique Subsaharienne n'est pas associée à la qualité des données (transfert des décès infantile vers l'âge juvénile ou omission des décès néonataux). Ils soulignent qu'au Sénégal le phénomène a été observé après l'utilisation de plusieurs types de collecte (longitudinale et rétrospective), excluant ainsi l'idée d'erreurs liées à la méthode de collecte utilisée.

Bien qu'il existe très peu de sources de données qui permettent d'estimer directement les niveaux de mortalité infantile et juvénile, l'estimation indirecte de ces indices de mortalité de plusieurs pays de l'Afrique Subsaharienne (en particulier au Niger) devrait être abandonnée car, les modèles utilisés dans le cadre de l'application de cette méthode sous-estime la mortalité juvénile et sur-estime la mortalité infantile. Le rapport  $4q1$  et  $5q0$  le plus élevé observé à partir des tables types de Coale et Demeny (Nord, Sud, Est, Ouest) s'élève à 0,51 (Sullivan et al., 1994). Ce rapport représentant la proportion des décès de moins de cinq qui ont eu lieu entre un et cinq ans indique que tout au plus le niveau de mortalité juvénile est égal à celui de la mortalité infantile dans le cas des tables types de mortalité de Coale et Demeny. Or il est estimé à 0,66; 0,64; 0,60; 0,56 respectivement pour le Niger, le Mali, le Sénégal et le Burundi, suggérant ainsi l'éloignement de la structure de la mortalité des enfants de moins de cinq de celle des tables types de Coale et Demeny (tableau V.2).

Barbieri (1994) note qu'il existe une relation linéaire entre la mortalité juvénile et infantile: plus le niveau de mortalité infanto-juvénile est bas, plus le rapport de ses composantes est faible. Il semble que la probabilité de décéder entre 1 et 5 ans dépasse la probabilité de décéder entre 0 et 1 an, lorsque la probabilité de décéder entre la naissance et le cinquième anniversaire est proche de 200 pour mille<sup>35</sup>.

---

<sup>35</sup> Hypothèse qui ne semble pas être vérifiée pour le Libéria (tableau V.2).

Le décès de l'enfant précédent, l'absence de frère ou sœur en vie à la naissance de l'enfant index et la zone climatique de résidence (sahélienne) sont les variables pour lesquelles le niveau de mortalité juvénile semble être le plus élevé. Cette probabilité relativement élevée est estimée entre 252 et 323 pour mille enfants ayant fêté leur premier anniversaire et faisant parti de la génération 1984-1987.

L'instruction de la mère, le plancher de la maison (fini), l'hygiène communautaire (proportion des ménages dont le lieu d'aisance est la brousse est inférieure 10%), la zone de résidence (saharienne) et la résidence des parents à Niamey forment l'ensemble des variables pour lesquelles les niveaux de mortalité juvénile le plus bas sont observés. Ces niveaux relativement bas, varient entre 88 et 139 pour mille. Ainsi on passe de un à trois en comparant le niveau de mortalité juvénile le plus faible et le plus élevé (tableau 8).

Si le déclin de la mortalité juvénile a été significatif dans plusieurs pays de l'Afrique Subsaharienne (Barbieri, 1994; Sullivan et al., 1994), au Niger on observe un retournement de la situation qui semble évoluer dans le même sens que la dégradation économique et politique de la décennie (graphique V.2).

Au Niger le niveau de mortalité juvénile passe de 200 pour mille (1976-1979) à 231 pour mille pour la génération (1984-1987). Pourtant, "*le taux de mortalité juvénile a été divisé par deux au cours des dix dernières années au Zimbabwe (2,3), au Burundi (2,2) et au Botswana (2,0) et par 1,5 environ au Sénégal (1,6), au Mali (1,6), en Namibie (1,5), au Togo (1,5), au Soudan (1,5) et en Tanzanie (1,4)*" (Barbieri, 1994, p. 14).

La tendance à la hausse de mortalité juvénile observée entre 1976 et 1987 reflète parfaitement celle observée entre un et deux ans puis entre deux et cinq ans (tableau V.2 et graphique V.2). Toutefois, il faut noter que la mortalité entre un et deux ans semble enregistrer une légère baisse pour la génération 1988-1992 comparativement à celle de la génération 1984-1987.

### V.2.8. Probabilité<sup>36</sup> de décéder entre la naissance et le cinquième anniversaire.

Pour l'ensemble du pays le niveau de mortalité infanto-juvénile est estimé à 349 pour mille pour la génération 1984-1987 (tableau V.2). Actuellement c'est le niveau de mortalité durant l'enfance le plus élevé du monde (Banque Mondiale, 1995). Pour un pays voisin comme le Burkina la mortalité infanto-juvénile est estimée à 187 pour mille au cours de la période 1989-1993 (DHS, 1996).

Les premières naissances, les enfants nés après un intervalle court entre naissances (moins de 24 mois), les enfants index dont les enfants précédents sont décédés avant leur conception, la mère travaille ailleurs, la couverture d'infrastructure sanitaire (plus de 7 km), la zone climatique de résidence (sahélienne), sont les variables qui semblent avoir les niveaux de mortalité infanto-juvénile les plus élevés. Ces niveaux varient entre 375 et 458 pour mille naissances (tableau V.9).

Les enfants dont les parents résident à Niamey au moment de l'enquête (163 pour mille) ou dans une localité où moins de 10% des ménages utilisent la brousse comme lieu d'aisance (170 pour mille) sont ceux qui semblent présenter les niveaux de mortalité infanto-juvénile les plus faibles. Ces niveaux relativement faibles varient entre 170 et 281 pour mille naissances (tableau V.9).

En passant de la génération ancienne à la génération récente, on constate une augmentation de la mortalité infanto-juvénile de l'ordre de 17,9% (Graphique V.2 et tableau V.2). Ailleurs, à partir d'une étude réalisée sur 17 pays de l'Afrique Subsaharienne, Barbieri (1994) note qu'une tendance à la hausse de la mortalité infanto-juvénile s'observe pour le Kenya, le Ghana, l'Ouganda, le Nigéria et la Zambie où on constate une hausse 24,7% de la

---

<sup>36</sup> sqo ne peut pas être mesurée pour la génération 1988-1992 du fait de l'exposition incomplète des naissances observées.

Tableau V.9: Quotients de mortalité (pour mille) entre 0 et 5 ans exacts selon la génération et les variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes; EDS Niger, 1992

Génération	1976-1979		1980-1983		1984-1987		Génération	1976-1979		1980-1983		1984-1987	
Variables	effectif quotient		effectif quotient		effectif quotient		Variables	effectif quotient		effectif quotient		effectif quotient	
<b>Intermédiaires</b>													
<u>Age de la mère à la naissance</u>						<u>Education du père</u>							
moins de 18 ans	452	301	693	295	964	367	Aucun	3193	303	4344	328	4678	358
18-34	2601	295	3626	326	3792	348	Primaire et +	148	-	251	167	306	226
35 ans et plus	291	303	284	299	250	304	<u>Occupation du père</u>						
<u>Intervalle précédent</u>						<u>Agriculture</u>							
1ère naissance	721	291	969	301	858	376	Moderne	76	-	106	-	112	-
moins de 2 ans	1059	291	1467	326	1699	379	Autres	715	285	962	254	1055	315
2-3 ans	1404	316	1938	332	2152	334	<u>Lieu de travail de la mère</u>						
4 ans et plus	159	-	229	-	298	215	Maison	919	265	1105	311	1142	332
<u>Saison de naissance</u>						<u>Ailleurs</u>							
Saison des pluies	1152	298	1524	341	1614	359	Sans travail	1578	307	2327	315	2627	345
Saison froide	1221	283	1713	305	1806	341	<u>Médias</u>						
Saison chaude	971	311	1366	314	1586	350	Ni radio/télé	2118	322	2867	345	3104	373
<u>Fratrie en sœur</u>						<u>Radio</u>							
Une sœur	974	250	1306	292	1472	334	Radio/télé	1067	263	1531	293	1671	326
2 sœurs et plus	693	289	1112	313	1402	321	<u>Discriminantes</u>						
Aucune	1677	326	2184	339	2132	379	<u>Couverture sanitaire</u>						
<u>Fratrie en frère</u>						<u>&lt; 1 km</u>							
1 frère	969	284	1304	332	1447	330	1-3 km	605	204	788	234	828	263
2 frères et plus	761	263	1197	307	1458	326	4-6 km	324	276	461	310	449	299
Aucun	1613	319	2102	318	2101	379	7km et plus	390	373	527	370	568	338
<u>Décès enfant précédent</u>						<u>2024</u>							
non	2902	273	4035	297	4307	332	<u>Pharmacie et dépôt</u>						
oui	441	447	568	476	699	458	< 1 km	403	238	515	266	534	281
<u>Sexe</u>						<u>1-7 km</u>							
Masculin	1722	288	2327	329	2540	341	8 km et plus	839	305	1170	311	1264	331
Féminin	1622	305	2276	310	2466	358	<u>Ecole primaire</u>						
<u>Gémellité</u>						<u>&lt; 1 km</u>							
Simple	3276	292	4467	313	4837	337	1-6 km	1939	293	2671	321	2931	351
Multiple	68	-	136	-	169	-	7 km et plus	919	307	1241	327	1310	360
<u>Origine de l'eau à boire</u>						<u>288</u>							
Robinet logement	144	-	169	-	195	-	<u>Ecole secondaire</u>						
Robinet public	391	303	513	281	558	295	< 5 km	748	255	1000	254	1051	310
Puits	2537	306	3552	341	3865	370	5 km et plus	2595	308	3602	338	3956	360
vendeurs	132	-	187	-	189	-	<u>Boutique/marché</u>						
Autres	128	-	164	-	175	-	< 1 km	1784	281	2409	312	2497	350
<u>Plancher</u>						<u>1 km et +</u>							
Naturel	2905	307	4038	338	4361	366	<u>Zone</u>						
Fini	430	222	559	186	640	240	Soudanienne	1579	296	2138	310	2345	335
<u>Conservation des aliments</u>						<u>Sahélienne</u>							
oui	68	-	93	-	94	-	Saharienne	1609	309	2234	341	2413	377
non	3276	299	4510	323	4912	354	<u>Brousse: lieu d'aisance</u>						
<u>Sous-jacentes</u>						<u>Moins de 10%</u>							
<u>Education de la mère</u>						<u>10-50%</u>							
Aucun	3213	300	4386	326	4692	356	plus de 50%	275	262	370	261	373	268
Primaire et +	130	-	217	-	314	257	<u>Lieu de résidence</u>						
						<u>Niamey</u>							
						<u>Autres villes</u>							
						<u>Rural</u>							
						<u>Pays</u>							

--situations avec moins de 237 naissances

mortalité infanto-juvénile entre les périodes 4-6 ans et 0-3 ans avant l'enquête. Elle ajoute que le déclin s'est significativement ralenti en comparant les taux de croissance entre les périodes 7-9 ans et 4-6 ans à ceux entre les périodes 4-6 ans et 0-3 ans dans d'autres pays comme, le Cameroun (-18,2% à -14,26 % ), le Libéria (-11,6% à -6,2%), la Namibie (-22,9 à -13,8), le Sénégal (-21,0 à -4,9), le Togo (-10,2 à -8,9)-15,1).

### **V.2.9 Estimation de la mortalité infanto-juvénile pour la génération 1988-1992**

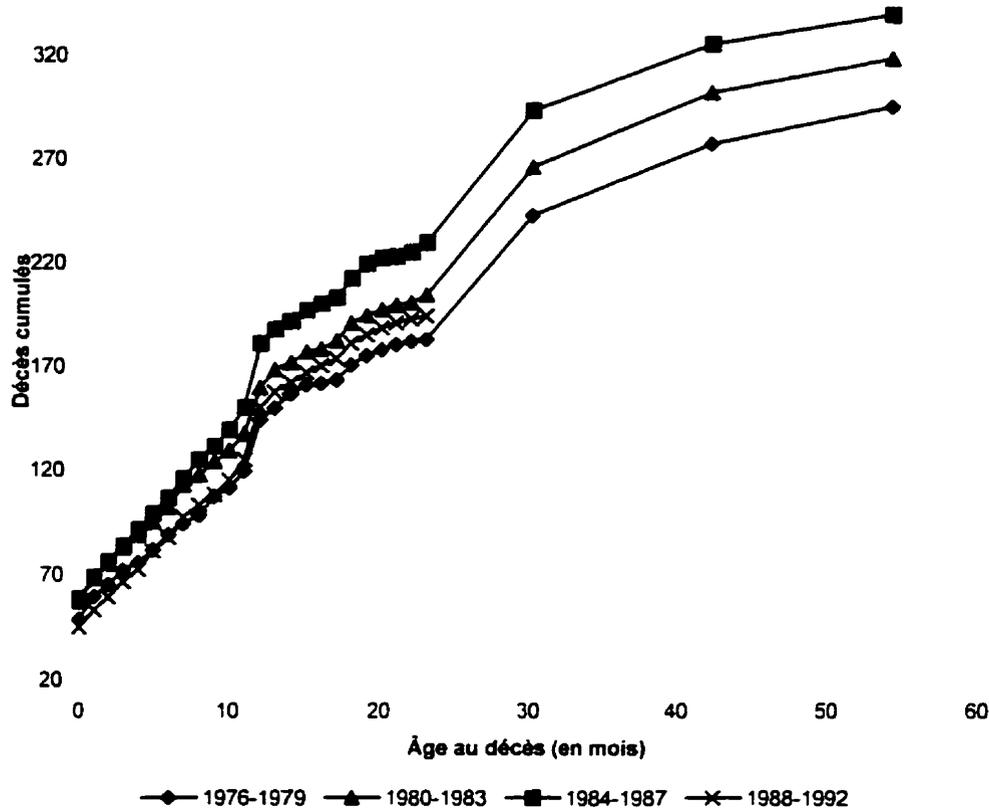
En examinant le graphique V.4, il apparaît clairement qu'après la situation conjoncturelle de 1984-1987, le niveau de mortalité des enfants a baissé sans atteindre celui de la génération d'avant la première crise. La mortalité infanto-juvénile de la génération 1988-1992 se situerait entre celles des générations 1980-1984 et 1976-1979, soit entre 319 et 296 pour mille naissances. Par ailleurs, la proximité de cette courbe à celle de la génération 1976-1979 permet de croire qu'on atteindra à la fin de l'exposition au risque, au maximum la valeur médiane de l'intervalle: 307,5 pour mille naissances. En conséquence la valeur 318 pour mille estimée à partir de la méthode de la cohorte fictive au cours des cinq ans qui ont précédé l'enquête (Niger, 1993d), sans être une exagération, correspond tout de même à une limite supérieure.

### **V.3 Analyse différentielle de la mortalité des enfants de moins de cinq ans**

Il importe de signaler que, pour cette section, nous nous sommes limités à l'analyse univariée. Il s'agit de voir si les différences observées à partir des différentes modalités d'une variable donnée sont significatives ou non. En conséquence, il s'agit tout simplement d'effet apparent qui peut être renforcé ou disparaître par la prise en compte simultanée de deux ou plusieurs variables.

On compare une modalité avec chacune des autres modalités de la variable. Ainsi tous les seuils de signification présentés sont obtenus après des tests bilatéraux (voir annexe 2). Cependant, pour analyser chacune des composantes de la mortalité dans l'enfance à l'intérieur de

**Graphique V.4: Décès cumulés pour 1000 naissances selon la génération; EDS Niger, 1992**



chaque variable il a paru utile (en raison de la faiblesse des effectifs pour certaines variables), d'effectuer cette analyse sur l'ensemble de la période 1976-1992<sup>37</sup>. Par ailleurs, dans toute la suite de cette section, les différences de mortalité des enfants constatées ou non font toujours référence au tableau V.10

<sup>37</sup>Lorsqu'on étudie l'ensemble de la période (1976-1992) les générations de naissance n'ont pas le même poids dans le calcul des indices. Aussi les résultats sont-ils représentatifs que de la mortalité des femmes enquêtées (15-49 ans) et ne constituent qu'une moyenne pondérée par l'effectif de chaque génération de naissances.

Tableau V.10: Différences des quotients de mortalité dans l'enfance par tranche d'âge selon les principales variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes: génération 1976-1992

Age de l'enfant	0 mois		1-11 mois		0-11 mois		12-24 mois		24-59 mois		12-59 mois		0-59 mois	
	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient
<b>Variables</b>														
<b>Intermédiaires</b>														
<b>Age de la mère à la maternité</b>														
moins de 18 ans	3299	0,055	3118	0,0811	3299	0,1317	2583	0,0916*	1637	0,136	1811	0,2189	2109	0,3292
18 à 34 ans	14304	0,0533	13542	0,0869	14304	0,1355	11536	0,081	7901	0,1453	8609	0,2156	10019	0,326
35 ans et plus	1024	0,0507	972	0,0799	1024	0,1266	865	0,0678	681	0,1544	728	0,2083	825	0,3018
<b>Intervalle précédent</b>														
Première naissance	3359	0,0803***	3089	0,0909	3359	0,1639	2644	0,0761***	1976	0,1275	2130	0,1907*	2547	0,3232
Moins de 24 mois(cr)	5736	0,0638	5370	0,101	5736	0,1583	4550	0,0953	3222	0,1324	3553	0,2133	4226	0,3385
De 2 à 3 ans	8382	0,0401***	8046	0,0779***	8382	0,1149***	6842	0,0792***	4429	0,1672***	4837	0,2374***	5494	0,3286
4 ans et plus	1150	0,0207***	1127	0,0509***	1150	0,0706***	947	0,0566***	593	0,0955***	628	0,1459***	686	0,2184***
<b>Intervalle suivant</b>														
Dernière naissance									705	0,117***				
Moins de 24 mois(cr)									2970	0,2125				
De 2 à 3 ans									5630	0,1208***				
4 ans et plus									914	0,0895***				
<b>Saison de naissance</b>														
Saison des pluies(cr)	5988	0,0524	5674	0,0887	5988	0,1364	4810	0,0847	3369	0,1544	3698	0,2298	4291	0,3361
Saison froide	6904	0,0542	6530	0,0847	6904	0,1343	5561	0,0754	3757	0,1328**	4067	0,1988**	4740	0,3126**
Saison chaude	5735	0,0536	5428	0,0832	5735	0,1323	4612	0,0875	3093	0,1476	3383	0,2206	3922	0,3277
<b>Fratrie en soeur</b>														
Une soeur	5460	0,0372***	5257	0,0807**	5460	0,1149***	4528	0,0748***	3052	0,1359*	3308	0,2029***	3752	0,2973***
2 soeurs et plus	4961	0,0517***	4704	0,0797**	4961	0,1273***	3940	0,0742***	2572	0,1414	2784	0,2065**	3207	0,3113***
Aucune (cr)	8206	0,0653	7671	0,0924	8206	0,1516	6516	0,092	4595	0,1517	5056	0,229	5993	0,3496
<b>Fratrie en frère</b>														
1 frère	5347	0,0429***	5118	0,0841	5347	0,1234***	4352	0,0829	2971	0,1468	3234	0,2162	3720	0,3185**
2 frères et plus	5295	0,0499***	5031	0,0772***	5295	0,1233***	4245	0,0749**	2744	0,1354*	2984	0,2048**	3416	0,3055***
Aucun(cr)	7985	0,0628	7483	0,092	7985	0,1491	6386	0,0863	4504	0,1483	4930	0,2219	5817	0,3405
<b>Décès enfant précédent</b>														
Non (cr)	12629	0,0431	12085	0,0766	12629	0,1164	10351	0,075	7090	0,1398	7665	0,2043	8697	0,2987
Oui	2640	0,0687***	2458	0,1225***	2640	0,1828***	1988	0,127***	1153	0,2016***	1353	0,3196***	1708	0,4611***
<b>Sexe</b>														
Masculin (cr)	9567	0,0567	9025	0,0857	9567	0,1375	7626	0,0748	5200	0,142	5614	0,2054	6589	0,3229
Féminin	9060	0,05**	8607	0,0853	9060	0,131	7357	0,0896***	5020	0,1469	5534	0,2261**	6364	0,3271
<b>Gémellité</b>														
Simple (cr)	18055	0,047	17206	0,0833	18055	0,1264	14670	0,0806	10029	0,1428	10929	0,2134	12580	0,3167
Multiple	572	0,2555***	426	-	572	0,3869***	314	-	191	-	219	0,3282***	373	0,6048***
<b>Origine de l'eau à boire</b>														
Robinnet dans le logement (cr)	727	0,0202	713	0,0536	727	0,0728	625	0,0339	453	(0,0476)	469	0,081	508	0,1511
Robinnet public	2141	0,0483**	2038	0,0742*	2141	0,1189***	1734	0,0757***	1185	0,1264***	1283	0,1931***	1462	0,2922***
Puits	14248	0,0572***	13433	0,0894***	14248	0,1415***	11395	0,0871***	7740	0,1552***	8487	0,2295***	9954	0,3431***
vendeurs	746	0,0395	717	0,0471	746	0,0848	637	0,046	441	-	465	0,1303**	509	0,2052**
Autre	677	0,0412***	649	0,1115***	677	0,1481***	531	-	366	-	400	0,2348***	467	0,3435***
<b>Plancher</b>														
Naturel (cr)	16184	0,0561	15276	0,0894	16184	0,1404	12950	0,0871	8815	0,1543	9665	0,2287	11304	0,3405
Finis	2411	0,0358***	2324	0,0595***	2411	0,0932***	2011	0,0505***	1387	0,08***	1466	0,1291***	1629	0,2166***
<b>Conservation des aliments</b>														
Oui (cr)	359	0,0269***	349	-	359	0,0607***	317	-	232	-	238	0,065***	255	0,1243***
non	18268	0,054	17282	0,0865	18268	0,1358	14666	0,0832	9988	0,1469	10910	0,219	12698	0,329
<b>Nombre de repas la veille: enquête (i)</b>														
moins de trois(cr)	3047	0,0414	2921	0,0952	3047	0,1327	2078	0,0851						
trois et plus	3135	0,0463	2990	0,0746***	3135	0,1175*	2193	0,0747						
<b>Taille perçue à la naissance (i)</b>														
Petite	1342	0,0339	1297	0,0745	1342	0,1058	908	0,0609*						
Moyenne(cr)	2544	0,0401	2442	0,0865	2544	0,1231	1796	0,0814						
Grande	2214	0,0532**	2096	0,0865	2214	0,1351	1515	0,089						
<b>Lieu d'accouchement (i)</b>														
Maison(cr)	5172	0,0469	4929	0,0904	5172	0,133	3551	0,0844						
Centre de santé	990	0,029**	962	0,0538***	990	0,0813**	705	0,056***						
<b>Consultations prénatales (i)</b>														
Moins de trois(cr)	4929	0,0476	4694	0,092	4929	0,1352	3387	0,0851						
3 ou 4	1084	0,0284***	1053	0,0589***	1084	0,0857***	760	0,054***						
5 et plus	162	-	156	-	162	0,0807***	117	-						
<b>Vaccination antitétanique (i)</b>														
Oui	1429	0,035*	1379	0,0513***	1429	0,0845***	1010	0,0525***						
Non(cr)	4726	0,0465	4506	0,0946	4726	0,1367	3242	0,0874						

Tableau V.11 (suite)

Age de l'enfant	0 mois		1- 11 mois		0-11 mois		12-24 mois		24-59 mois		12-59 mois		0-59 mois	
	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient	effectif	quotient
<b>Sous-jacentes</b>														
<b>Education de la mère</b>														
Aucun (cr)	17474	0,0541	16529	0,0868	17474	0,1362	14069	0,0837	9670	0,1491	10560	0,2208	12291	0,3306
Primaire et +	1152	0,0428	1103	0,0663*	1152	0,1063**	915	0,0582***	549	0,0613***	588	0,1231***	662	0,221***
<b>Education du père</b>														
Aucun (cr)	17380	0,0553	16419	0,0881	17380	0,1385	13950	0,0843	9572	0,1491	10469	0,2219	12214	0,3331
Primaire et +	1170	0,028***	1137	0,0516***	1170	0,0781***	973	0,0528***	618	0,0738***	648	0,1167***	705	0,1878***
<b>Occupation du père</b>														
Agriculture (cr)	14202	0,0563	13403	0,0913	14202	0,1424	11343	0,0863	7719	0,1547	8454	0,2282	9914	0,3418
Moderne	427	0,0113***	422	-	427	0,0413***	384	-	274	0,0743***	282	0,0992***	294	0,1349***
Autres	3950	0,0483*	3759	0,072***	3950	0,1168***	3221	0,0748**	2212	0,1177***	2397	0,186***	2731	0,2855***
<b>Lieu de travail de la mère</b>														
Maison	4399	0,0495	4182	0,0838	4399	0,1292	3604	0,076	2559	0,1403	2769	0,2056*	3166	0,3051***
Ailleurs	4495	0,062**	4216	0,0859	4495	0,1426	3614	0,087	2523	0,1535	2763	0,2272	3256	0,3442*
Ne travail pas (cr)	9733	0,0512	9234	0,0861	9733	0,1329	7766	0,0827	5138	0,1419	5616	0,215	6531	0,325
<b>Médias</b>														
Ni radio/télé (cr)	11476	0,0555	10839	0,0909	11476	0,1414	9186	0,0891	6270	0,1612	6895	0,2372	8090	0,3498
Radio	6285	0,0529	5953	0,0815**	6285	0,13**	5053	0,0746***	3427	0,1262***	3704	0,1916***	4269	0,2985***
Radio/télé	716	0,0277***	696	0,0416***	716	0,0681***	617	0,0339***	434	-	450	0,076***	485	0,144***
<b>Discriminantes</b>														
<b>Couverture sanitaire</b>														
< 1 km (cr)	3227	0,0354	3113	0,0589	3227	0,0922	2700	0,0604	1881	0,0986	2001	0,1528	2222	0,2369
1-3 km	1735	0,0503**	1647	0,0718*	1735	0,1185***	1422	0,0711	997	0,1298	1075	0,1929***	1234	0,2969***
4-6 km	2192	0,0541***	2073	0,1015***	2192	0,1501***	1730	0,1118***	1133	0,1596***	1268	0,2494***	1484	0,3587***
7 km et plus	11473	0,0588***	10798	0,0922***	11473	0,1456***	9131	0,0846***	6209	0,1579***	6804	0,2315***	8013	0,3474***
<b>Pharmacie et dépôt</b>														
< 1 km (cr)	2068	0,0396	1986	0,06	2068	0,0972	1725	0,0726	1203	0,1111	1300	0,1769	1452	0,2634
1-7 km	4798	0,0534***	4542	0,0851***	4798	0,1339***	3856	0,0896*	2581	0,134	2827	0,2094**	3273	0,3171**
8 km et plus	11638	0,0562***	10985	0,09***	11638	0,1411***	9304	0,0808	6370	0,1548***	6949	0,2252***	8146	0,339***
<b>Ecole primaire</b>														
< 1 km (cr)	10863	0,0517	10302	0,0879	10863	0,1351	8715	0,0861	5929	0,1419	6501	0,2175	7541	0,3254
1-6 km	4958	0,0572	4675	0,0856	4958	0,138	3989	0,0842	2700	0,1439	2952	0,2169	3470	0,3337
7 km et plus	2805	0,0534	2655	0,0761	2805	0,1254	2280	0,0632***	1590	0,1545	1695	0,2067	1942	0,3076
<b>Ecole secondaire</b>														
< 5 km (cr)	4040	0,0427	3867	0,071	4040	0,1107	3337	0,0665	2299	0,1176	2475	0,1805	2799	0,2753
5 km et plus	14587	0,0564***	13765	0,0896***	14587	0,1409***	11647	0,0866***	7920	0,1522***	8673	0,2257***	10154	0,3386***
<b>Boutique/marché</b>														
< 1 km (cr)	9560	0,051	9072	0,084	9560	0,1307	7699	0,076	5314	0,1411	5762	0,2079	6690	0,3178
1 km et +	8883	0,0566	8380	0,0857	8883	0,1374	7149	0,0884***	4818	0,1478	5286	0,2233*	6140	0,3314*
<b>Zone</b>														
Soudanienne (cr)	8682	0,0522	8229	0,0787	8682	0,1268	7072	0,0827	4806	0,137	5247	0,2095	6062	0,3158
Sahélienne	9054	0,0578*	8531	0,0954***	9054	0,1477***	7143	0,0869	4844	0,156***	5314	0,2307***	6257	0,3466***
Saharienne	890	0,0202***	872	0,0535**	890	0,0726***	769	0,032***	570	0,1081*	587	0,1345***	634	0,1989***
<b>Brousse, lieu d'aisance</b>														
moins de 10% (cr)	1072	0,0264	1044	0,0414	1072	0,0667	929	0,0342	670	0,0577	693	0,0893	747	0,1545
10 à 50%	1502	0,0441***	1436	0,0661***	1502	0,1073***	1225	0,0597***	841	0,1085***	903	0,1692***	1018	0,2637***
plus de 50%	16053	0,0561***	15152	0,0904***	16053	0,1414***	12830	0,0877***	8708	0,1545***	9552	0,2292***	11188	0,3419***
<b>Lieu de résidence</b>														
Niamey	2992	0,0217***	2927	0,0389***	2992	0,0598***	2605	0,0303***	1896	0,0680***	1956	0,0966***	2082	0,1513***
Autres villes	3667	0,0412***	3516	0,0623***	3667	0,1009***	3041	0,0589***	2112	0,0971***	2249	0,1521***	2522	0,2439***
Rural (cr)	11174	0,0568	10539	0,0913	11174	0,1429	8910	0,0884	6036	0,1559	6630	0,2315	7780	0,3451

(cr): catégorie de référence

(i): génération 1987-1992

\_ effectif inférieur au minimum souhaité

\*\*\*: significatif à moins de 1%

\*\*: significatif à moins de 5%

\*: significatif à moins de 10%

### Les variables intermédiaires

*Âge de la mère à la naissance de l'enfant.* En ce qui concerne les différences de mortalité des enfants selon l'âge de la mère à la naissance, il convient de rappeler la distinction à faire entre la mortalité infantile et la mortalité juvénile par rapport aux schémas classiques observés. La mortalité infantile est généralement plus élevée chez les mères les plus jeunes et chez les mères les plus âgées (sans atteindre le niveau des âges les plus jeunes); alors que la mortalité juvénile diminue avec l'âge de la mère. Au-delà des enfants âgés de 12-24 mois pour lesquels on observe une différence à la limite du significatif (10%) pour les enfants de mères jeunes, l'âge de la mère à la naissance de l'enfant ne semble pas engendrer une différence significative de mortalité à l'enfance.

*Intervalle entre naissances.* Le risque de mortalité, aussi bien pour l'intervalle suivant comme pour l'intervalle précédent, devrait diminuer avec la longueur de l'intervalle. Comme on devrait s'y attendre, le risque de mortalité augmente, de manière significative, avec la longueur de l'intervalle suivant. Cependant, la longueur de l'intervalle précédent ne présente des différences significatives de mortalité dans le sens attendu qu'au cours de la période 0-24 mois.

Durant la période infanto-juvénile on n'observe pas de différence significative de mortalité entre les enfants nés après un intervalle précédent de moins de 2 ans et 2 à 3 ans. Aussi, le risque de mortalité durant la période 24-59 mois, pour les enfants précédé d'un intervalle de 2 à 3 ans, est significativement supérieur à ceux précédés d'un intervalle plus court (moins de 2 ans), contrairement à toute attente.

*Saison de naissance.* Sous réserve des mauvaises déclarations des mois de naissance, on n'observe pas de différence significative de mortalité selon la saison de naissance à l'exception de la période 24-59 mois où les enfants nés au cours de la saison froide semblent présenter des quotients de mortalité significativement plus faible que ceux nés au cours de la saison des pluies.

*Composition de la fratrie à la naissance de l'enfant.* Dans une société où il existe des comportements préférentiels selon le sexe de l'enfant on devrait s'attendre à une surmortalité des enfants qui naissent dans des ménages qui possèdent déjà un nombre plus ou moins élevé d'enfants du même sexe. Aucun comportement différentiel ne semble se dessiner car on observe même une faible mortalité au sein des enfants qui à leur naissance trouvent des aînés (en vie) de même sexe.

*Décès de l'enfant précédent.* Au-delà des effectifs relativement faibles, on note que les enfants index dont les enfants précédents sont décédés avant leur conception, présentent à leur tour des risques de mortalité significativement plus élevés que ceux dont les enfants précédent avaient survécu jusqu'au moins à leur conception.

*Le sexe.* Pour des raisons physiologiques, les garçons et les filles ne naissent pas avec les mêmes chances de survie. La nature semble favoriser les filles en les exposant à une mortalité moindre. En général la surmortalité masculine est plus forte pendant la période néonatale et se maintient dans toute l'enfance. Mais les différences de mortalité ne dépendent pas seulement de mécanismes biologiques, elles sont aussi déterminées par le comportement social. Alors qu'on n'observe pas de différences significatives de mortalité au cours des périodes post-néonatale et 24-59 mois, on observe une surmortalité masculine pendant la période néonatale et une surmortalité féminine durant la période 12-24 mois.

*La gémellité.* Les naissances multiples sont relativement rares au sein de la population (3% au cours de la période retenue). Il est généralement observé que la mortalité des naissances multiples (jumeaux, triplets, etc.) est plus forte (en particulier pendant la période néonatale) que celle des naissances simples. Comme on devrait s'y attendre, la mortalité des naissances multiples reste significative supérieure à celle des naissances simples à tous les âges de l'enfance.

*L'origine de l'eau à boire.* Si la disponibilité de l'eau en quantité et en qualité dans le ménage est un facteur de différenciation de la survie des enfants, on pourrait s'attendre que la possession ou non d'un robinet dans le ménage, entraîne une différence dans les niveaux de mortalité des enfants. Jusqu'à l'âge de 23 mois, on ne note pas de différence significative de mortalité entre les enfants dont le ménage possède un robinet dans le logement et ceux dont les ménages s'approvisionnent par l'intermédiaire des vendeurs d'eau.

L'origine de l'eau à boire semble fournir une indication du cycle de conservation et de stockage de l'eau. L'absence d'eau courante de manière permanente dans certaines villes contraint les familles à un stockage de l'eau (comme celles qui s'approvisionnent par les vendeurs) pour répondre aux besoins des familles pendant les périodes de coupure d'eau courante par les services chargés de sa gestion. En outre, il semble que là où l'eau courante est disponible de manière permanente, certains chefs de ménage possédant un robinet dans leur logement ne permettent pas à leur famille de l'utiliser en permanence et cet fait contraint à un stockage journalier de l'eau identique à celui réalisé par les familles se ravitaillant chez les vendeurs.

*Moyens de conservation des aliments.* Si l'on suppose que la présence d'électricité et de réfrigérateur dans le ménage assure une bonne conservation des aliments des nourrissons, on peut s'attendre à une mortalité des enfants plus élevée chez les ménages qui n'en possèdent pas. Aux groupes d'âge des enfants (néonatale, infantile, infanto-juvénile), pour lesquels les effectifs sont suffisamment élevés pour calculer des quotients de mortalité, les écarts de mortalité entre les enfants dont les ménages sont sans moyens de conservations et ceux dont les ménages en possèdent sont significatifs à moins de 1% .

*Nature du plancher de la maison.* En supposant que les risques d'exposition aux maladies augmentent par le contact direct de l'enfant avec le sable, on peut s'attendre que la probabilité de décéder des enfants qui habitent dans une maison à plancher naturel soit plus élevée. À tous les âges de l'enfants, la nature du plancher semble présenter des écarts significatifs de mortalité des enfants.

En l'absence du poids à la naissance des enfants, nous considérons *la taille perçue par la mère à la naissance de l'enfant* comme une "proxy". Ainsi on peut s'attendre que les enfants considérés comme ayant une taille moyenne à la naissance courent moins de risque de mourir. À l'exception de la période néonatale (pour les enfants de grande taille), on n'observe pas de différences significatives selon la taille perçue à la naissance.

*Nombre de repas pris par les membres de la famille à la veille de l'enquête.* En supposant que les familles qui prennent moins de repas par jour sont celles dans lesquelles la disponibilité alimentaire se pose avec acuité, on peut s'attendre à une mortalité à l'enfance plus élevée dans les dites familles. Les écarts de mortalité semblent être fortement significatifs seulement au cours de la période post-néonatale.

*Le nombre de consultations prénatales.* Partant du fait que le nombre de consultations prénatales souhaité par les services de santé est de trois ou quatre, on peut s'attendre à une surmortalité des enfants pour lesquels les mères en ont moins ou plus. En effet, on peut croire dans le premier cas, que l'absence du suivi de la grossesse est la manifestation d'une mauvaise utilisation des services de santé qui éventuellement se traduit par une hausse du risque de mortalité des enfants. Dans le second cas, il pourrait s'agir des grossesses à haut risque identifiées et qui ont nécessité par la suite un suivi plus régulier. Les enfants dont les mères ont effectué un nombre de consultations prénatales égal ou supérieur à celui souhaité (3 à 4) par les services de santé, présentent des écarts de mortalité significativement plus faibles par rapport à ceux dont les mères ont effectués moins de consultations prénatales.

*Lieu d'accouchement.* En présence des conditions minimales pour assurer une assistance à une femme qui fait référence à un centre de santé pour accoucher, (en l'absence d'une complication pendant le travail), on peut s'attendre, au moins pendant la période néonatale, que les chances de survie de son enfant soient plus élevées par rapport à celle qui accouche à la maison. Conformément à nos attentes, nous observons une surmortalité des enfants dont les mères accouchent à la maison.

*Vaccination antitétanique.* Dans l'espoir que même une injection antitétanique peut prémunir contre le tétanos durant la grossesse, on peut espérer que les enfants qui se trouvent dans une telle situation courent moins de risque de mortalité. Comme on devrait s'y attendre les enfants dont les mères ont reçu l'injection antitétanique pendant leur grossesse, présentent des probabilités de décès plus faibles par rapport à ceux dont les mères n'ont pas reçu d'injection.

### **Variables sous-jacentes**

*Éducation des parents.* Si l'éducation est une variable qui influence les quotients de mortalité infantile et juvénile, les enfants de mère (ou de père) n'ayant jamais fréquenté l'école doivent avoir une plus forte probabilité de décéder. On observe des écarts significatifs de mortalité à tous les âges si le père a fréquenté l'école. Cependant, si la mère a fréquenté l'école les écarts de mortalité ne sont significatifs qu'à partir de la période post-néonatale.

*Occupation du père.* L'occupation étant considérée comme un moyen d'acquérir un revenu qui permet d'améliorer le statut socio-économique du père, on pourrait s'attendre à ce que la probabilité de décéder des enfants dont les pères occupent des emplois rémunérateurs, soit plus faible. À tous les âges, on observe une surmortalité pour les enfants de père travaillant dans le secteur agricole.

*Lieu de travail de la mère.* Si le temps que la mère consacre à son enfant influence fortement les chances de survie de l'enfant, on devrait s'attendre à une mortalité plus faible pour les mères qui ne travaillent pas qui sont supposées disposer plus de temps à consacrer à leurs enfants. Les écarts de mortalité observés ne semblent pas être significatifs. Cependant au cours de la période néonatale on observe une différence significative de mortalité entre les enfants dont les mères travaillent hors du foyer et ceux dont les mères ne travaillent pas. Différence qui pourrait être associée aux conditions de travail plutôt qu'au temps que la femme accorde à son enfant.

*La possession par le ménage d'un poste radio et/ou d'un poste téléviseur.* Les familles disposant d'un poste radio ou d'un poste téléviseur peuvent avoir plus accès aux émissions d'éducation pour la santé et améliorer ainsi les chances de survie de leurs enfants. Conformément à nos attentes, la possession de moyens d'information semble influencer la mortalité des enfants. Les enfants qui appartiennent à des ménages qui possèdent des moyens d'information présentent des quotients de mortalité significativement plus faibles.

### **Les variables discriminantes.**

Le schéma présumé d'actions des variables, suggère que la disponibilité des médicaments, des infrastructures médicales et scolaires, des toilettes, des marchés et des boutiques, mais aussi le milieu physique ou de résidence sont à la base des variations importantes de mortalité infantile et juvénile. Hypothèse vérifiée d'une manière générale pour la zone climatique et le milieu de résidence au moment de l'enquête; l'hygiène communautaire (la brousse comme lieu d'aisance de la population); la proximité d'une: pharmacie (d'un dépôt pharmaceutique), formation sanitaire, école secondaire.

L'organisation économique de la communauté, ici approchée par la présence de boutique ou la présence d'un marché (journalier ou hebdomadaire), ne semble influencer la mortalité des enfants que durant la période 12-24 mois. Période au cours de laquelle commence souvent le sevrage partiel ou total.

La proximité d'une école primaire, est la seule variable pour laquelle nous observons des résultats inattendus. D'une part au cours de la période 12-24 mois, le risque de mortalité est significativement plus faible pour les enfants des communautés plus éloignées d'une école primaire, d'autre part, pour tous les autres groupes d'âge les écarts de mortalité restent non significatifs. Au-delà des écarts observés pour le groupe d'âge 12-23 mois ce résultat est semblable à celui rapporté par Sastry (1994a) qui souligne que la disponibilité des services préscolaires ou primaires n'est pas significativement associée à la mortalité des enfants au Brésil.

#### **V.4 Profils comparés des différences de mortalité à Niamey, dans les autres villes et dans le milieu rural**

Notre étude qui s'appuie sur un schéma analytique qui identifie la localité, le ménage et l'individu comme niveaux d'analyse met à profit le critère de stratification (Niamey, autres villes<sup>38</sup>, rural) de la base de sondage pour mettre en évidence les différences de mortalité selon le milieu de résidence. Avant d'examiner les résultats de l'analyse différentielle soulignons que l'examen des tableaux V.3. à V.9 met déjà en évidence les inégalités devant la mort selon le milieu de résidence en révélant les principales caractéristiques suivantes:

- à tous les âges on peut établir une classification d'ordre croissant: Niamey, les autres villes et le milieu rural;
- dans tous les milieux de résidence et pour toutes les générations la mortalité juvénile reste supérieure à la mortalité infantile;
- une mortalité néonatale en milieu rural non sensible à la hausse généralisée de la mortalité observée entre les générations 1980-1983 et 1984-1987;
- une tendance à la baisse de la mortalité infantile et juvénile, entre les générations 1976-1979 et 1980-1983, dans les autres villes et à Niamey et une hausse dans le milieu rural;
- la hausse de la mortalité infanto-juvénile entre les générations 1980-1983 et 1984-1987 a été sept et deux fois plus élevée respectivement à Niamey et dans les autres villes par rapport au milieu rural<sup>39</sup>;
- une nette tendance à la baisse de la mortalité infantile entre les générations 1984-1987 et 1988-1992 à des degrés différents selon le milieu de résidence.

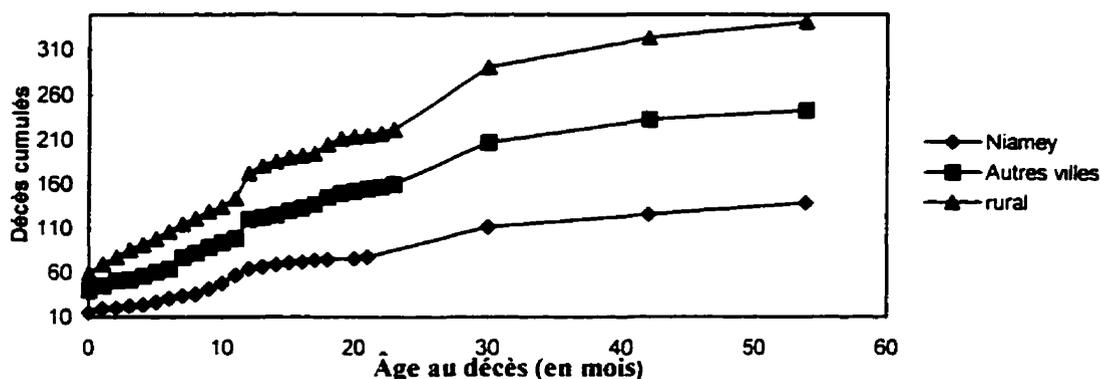
---

<sup>38</sup> Les autres villes: regroupe tous les chefs lieux de département et d'arrondissement dont un échantillon a été soumis à l'Enquête Démographique et de Santé de 1992.

<sup>39</sup> Ceci dénote le caractère précaire de la situation sanitaire des enfants et la faiblesse du rythme de la baisse pour "gommer" les variations annuelles pouvant faire remonter les quotients à un niveau qu'ils avaient dépassé des années auparavant.

Un test d'homogénéité,<sup>40</sup> qui permet de comparer les trois courbes de décès cumulés (graphique V.5), a permis de constater qu'elles sont significativement différentes à un seuil de signification inférieur à 1% non seulement pour chacune des générations mais aussi sur l'ensemble de la période. Il est donc possible que certaines variables qui sont supposées influencer la mortalité des enfants n'agissent pas avec la même importance selon le milieu de résidence. Ainsi, dans cette étape préliminaire, nous tentons de vérifier une telle hypothèse à partir d'une simple analyse univariée portant sur les enfants dont les parents résident au moment de l'enquête, dans une des trois milieux<sup>41</sup>: Niamey, les autres villes et le milieu rural. Dans toute la suite, les différences de mortalité des enfants constatées à Niamey, dans les autres villes et dans le milieu rural font référence au tableau V.11.

**Graphique V.5: Décès cumulés pour 1000 naissances selon le lieu de résidence, EDS Niger, 1992.**



<sup>40</sup> A partir des formules développées par Peto et al. (1977) en vue de permettre la comparaison de deux ou de plusieurs courbes de survie (un module qui permet l'application de ces formules est contenu dans le logiciel Stata: "logrank test").

<sup>41</sup> Néanmoins cette décision de scinder l'échantillon de la sorte repose aussi sur une relative homogénéité des relations entre la mortalité et les différentes variables à l'intérieur de chacun des trois groupes constitués.

Tableau V.11: Différences des quotients de mortalité dans l'enfance par tranches d'âge selon le milieu de résidence et les principales variables intermédiaires, sous-jacentes et discriminantes: génération 1976-1992

Milieu de résidence	Autres villes		Niaméy		Niaméy		Niaméy		Niaméy			
	Infantile	Quotient	Juvenile	Quotient	Infantile	Quotient	Juvenile	Quotient	Infanto-juvenile	Quotient		
	Effectif		Effectif		Effectif		Effectif		Effectif			
<b>Age de la mère à la naissance</b>												
moins de 18 ans	660	0,1121	362	0,1657	415	0,2723	379	0,0792*	232	0,1121	252	0,1825
18-34 ans (cr)	2817	0,098	1743	0,148	1948	0,2377	2460	0,0561	1606	0,0971	1705	0,1496
35 ans et +	190	0,1053	144	-	159	-	153	0,0719	118	-	125	-
<b>Intervalle précédent</b>												
1ère naissance	690	0,1116	434	0,1244	496	0,2339	611	0,0704	428	0,1028	457	0,1597
moins de 2 ans (cr)	1053	0,113	696	0,158	788	0,2563	784	0,0829	544	0,1029	596	0,1812
2-3 ans	1701	0,0917*	993	0,1652	1098	0,245	1310	0,0443***	815	0,0945	855	0,1368**
4 ans et plus	223	0,0807	126	-	140	-	287	0,0453**	169	-	174	-
<b>Saison de naissance</b>												
Saison des pluies (cr)	1143	0,0857	725	0,1586	794	0,2317	944	0,0593	614	0,1059	655	0,1618
Saison froide	1392	0,0999	850	0,14	953	0,2329	1239	0,0565	809	0,0927	859	0,1455
Saison chaude	1132	0,1175**	674	0,1602	775	0,2697*	809	0,0655	533	0,0919	568	0,1479
<b>Entrée en soeur</b>												
Une soeur	1042	0,0902**	650	0,1538	721	0,2372	891	0,0539	583	0,0823	617	0,1329*
2 soeurs et plus	1047	0,0812***	617	0,1313*	675	0,2059***	864	0,0567	512	0,0996	542	0,1494
Aucune (cr)	1578	0,121	982	0,164	1126	0,2709	1237	0,0663	861	0,1045	923	0,1647
<b>Entrée en frère</b>												
1 frère	1041	0,0951	656	0,1631	731	0,249	810	0,0506**	546	0,0897	579	0,1416
2 frères et plus	1154	0,0927	677	0,1477	745	0,2255	902	0,0499**	552	0,0906	576	0,1285**
Aucun (cr)	1472	0,1114	916	0,1474	1046	0,2533	1280	0,0727	858	0,1049	927	0,1715
<b>Décès enfant précédent</b>												
Non (cr)	3293	0,0932	2056	0,1459	2282	0,2305	2812	0,0562	1842	0,0955	1953	0,147
Oui	374	0,1684***	193	-	240	-	180	0,1167***	114	-	129	-
<b>Sexe</b>												
Masculin (cr)	1859	0,1033	1138	0,1582	1290	0,2574	1511	0,0695	959	0,0959	1032	0,1599
Féminin	1808	0,0985	1111	0,1458	1232	0,2297	1481	0,05**	997	0,0973	1050	0,1429
<b>Gémellité</b>												
Simple (cr)	3556	0,0936	2192	0,1478	2441	0,2347	2897	0,0538	1905	0,0982	2018	0,1487
Multiple	111	-	57	-	81	0,5185***	95	-	51	-	64	-
<b>Oméga de l'eau à boire</b>												
Robinet au logement (cr)	727	0,0757	461	0,0672	500	0,14	819	0,0562	547	0,0932	579	0,1434
Robinet public	1965	0,1089**	1194	0,1767***	1350	0,2719***	779	0,0655	481	0,0894	518	0,1544
Puits	251	0,1116*	161	-	186	0,3065***	337	0,0415	239	0,159***	249	-
vendeurs	690	0,0986	420	0,1595***	469	0,2473***	914	0,058	590	0,0712	626	0,1246
Autres	31	-	13	-	17	-	132	-	91	-	102	-
<b>Plancher</b>												
Naturel	1659	0,1145	1033	0,1946	1175	0,2919	636	0,0708	443	0,14	473	0,1945
Fini (cr)	1992	0,0899**	1209	0,1166***	1339	0,2024***	2341	0,0564	1501	0,0839***	1596	0,1385***
<b>Conservation des aliments</b>												
Non (cr)	3325	0,1044	2032	0,1599	2288	0,2539	2423	0,0611	1562	0,1076	1665	0,1628
Oui	342	0,0673**	217	0,0783***	234	0,1453***	569	0,0545	394	0,0533***	417	0,1055***
<b>Sous-jacentes</b>												
<b>Education de la mère</b>												
Aucun (cr)	3022	0,1023	1897	0,1671	2131	0,2586	2117	0,0647	1433	0,113	1532	0,1704
Primaire et +	645	0,0946	352	0,071***	391	0,1637***	875	0,048*	523	0,0516***	550	0,0982***
<b>Education du père</b>												
Aucun (cr)	2862	0,1139	1759	0,1751	2004	0,2759	2066	0,0639	1400	0,1136	1492	0,1682
Primaire et +	756	0,0542***	473	0,0677***	499	0,1162***	853	0,0504	522	0,0498***	556	0,1079***
<b>Occupation du père</b>												
Agriculture (cr)	946	0,1332	592	0,2348	690	0,3435	429	0,0816	298	0,1443	322	0,2081
Moderne	295	0,0373***	185	-	193	-	540	0,0444**	352	0,0653***	371	0,1132***
Autres	2393	0,0969***	1464	0,1339***	1630	0,2221***	1963	0,0591*	1283	0,0943**	1366	0,1493***
<b>Lieu de travail de la mère</b>												
Maison	1271	0,0921	836	0,122**	921	0,203**	642	0,0545	452	0,0885	478	0,1381
Ailleurs	609	0,1232	401	0,202**	463	0,3089**	694	0,0418**	506	0,0949	530	0,1358
Sans travail (cr)	1787	0,0996	1012	0,1571	1138	0,2504	1656	0,0694	998	0,1012	1074	0,1648
<b>Médias</b>												
Ni radio/télé (cr)	1530	0,1105	948	0,1804	1065	0,2704	697	0,0531	459	0,122	483	0,1656
Radio	1439	0,1077	863	0,1541	985	0,2589	1281	0,0765**	821	0,1084	888	0,1757
Radio/télé	627	0,0622***	393	0,084***	422	0,1469***	950	0,0432	629	0,0572***	663	0,1056***
<b>Discriminantes</b>												
<b>Couverture sanitaire</b>												
< 1 km (cr)	2814	0,1038	1713	0,1576	1927	0,2512	2066	0,0523	1349	0,086	1426	0,1353
1 km et +	853	0,0914	536	0,1343	595	0,2202	926	0,0767***	607	0,1203**	656	0,186**
<b>Pharmacie et dépôt</b>												
< 1 km (cr)	1706	0,1084	1055	0,1649	1190	0,2597	921	0,0489	601	0,0849	632	0,1297
1-7 km	1961	0,0943	1194	0,1407	1332	0,2297	1420	0,0641	915	0,082	979	0,142
8 km et plus	-	-	-	-	-	-	600	0,0633	407	0,1523***	434	0,2051***

Tableau V.12 (suite)

Milieu de résidence	Autres villes			Niamey		
	Infantile Effectif Quotient	Juvenile Effectif Quotient	Infanto-juvenile Effectif Quotient	Effectif Infantile Quotient	Effectif Juvenile Quotient	Effectif Infanto-juvenile Quotient
<b>Ecole primaire</b>						
< 1 km (cr)	3018 0,1077	1831 0,1611	2073 0,259	2698 0,0615	1753 0,1021	1869 0,1578
1 km et +	649 0,0693***	418 0,1124**	449 0,1737**	294 0,0442	203 0,0493***	213 -
<b>Ecole secondaire</b>						
< 5 km (cr)	3502 0,1025	2147 0,1546	2412 0,2475	2545 0,0589	1648 0,0898	1754 0,1448
5 km et plus	165 0,0667	102 -	110 -	447 0,0649	308 0,1331**	328 0,186**
<b>Boutique/marché</b>						
< 1 km (cr)	3441 0,1017	2117 0,1545	2375 0,2463	2761 0,0583	1793 0,092	1904 0,145
1 km et +	226 0,0885	132 -	147 -	180 0,0722	130 -	141 -
<b>Zone</b>						
Soudanaise (cr)	1492 0,1046	912 0,1458	1034 0,2466	2992 0,0598	1956 0,0966	2082 0,1513
Sahélienne	1620 0,1086	999 0,1792**	1124 0,2705**			
Saharaine	555 0,0685**	338 0,0888***	364 0,1538***			
<b>Brousse lieu d'ausance</b>						
Moins de 10% (cr)	908 0,0837	574 0,1063	633 0,1896	1881 0,0537	1237 0,0768	1309 0,1276
10-50%	1724 0,1085**	1032 0,1725***	1170 0,2701***	761 0,0762**	471 0,1168***	510 0,1843***
plus de 50%	1035 0,1034	643 0,1602***	719 0,249***	350 0,0571	248 0,1573***	263 0,2053***

Milieu de résidence	Milieu Rural			Variables	Infantile		Juvenile		Infanto-juvenile	
	Effectif	Infantile Quotient	Juvenile Effectif Quotient		Effectif	Quotient	Effectif	Quotient	Effectif	Quotient
<b>Age de la mère à la naissance</b>				<b>Lieu de travail de la mère</b>						
moins de 18 ans	2010 0,1363	1098 0,2304	1285 0,3424	Maison	2507 0,1404	1554 0,2297	1798 0,3343			
18-34 ans (cr)	8543 0,1453	5096 0,2325	5997 0,3478	Ailleurs	2803 0,1498	1695 0,2383	2016 0,3596			
35 ans et +	621 0,132	436 0,2225	498 0,3193	Sans travail (cr)	5864 0,1407	3381 0,2289	3966 0,3427			
<b>Intervalle précédent</b>				<b>Médias</b>						
1ère naissance	1988 0,1771	1253 0,2059	1519 0,345	Ni radiotélé (cr)	7411 0,1456	4433 0,2443	5231 0,3596			
moins de 2 ans (cr)	3500 0,1671	2139 0,2263	2570 0,356	Radio	3635 0,1376	2122 0,2045*	2462 0,3144***			
2-3 ans	5018 0,122***	2878 0,2557**	3296 0,3501	Radio/télé	62 -	32 -	39 -			
4 ans et plus	668 0,0719***	360 0,1583***	395 0,2329***	<b>Discriminantes</b>						
<b>Saison de naissance</b>				<b>Couverture sanitaire</b>						
Saison des pluies (cr)	3609 0,1469	2215 0,246	2600 0,3577	< 1 km (cr)	792 0,101	487 0,1889	548 0,2792			
Saison froide	4100 0,1439	2386 0,2146**	2814 0,334*	1-3 km	707 0,1429*	428 0,243**	508 0,3622			
Saison chaude	3465 0,1377	2029 0,2356	2366 0,3445	4-6 km	1552 0,1501*	898 0,2494*	1051 0,3587**			
<b>Fratrie en soeur</b>				7 km et plus	8123 0,1456*	4817 0,2315*	5673 0,3474**			
Une soeur	3284 0,1215***	1973 0,2169**	2254 0,3146***	<b>Pharmacie et dépôt</b>						
2 soeurs et plus	2935 0,138***	1630 0,2245	1902 0,3354**	< 1 km (cr)	635 0,1024	400 0,22	452 0,3097			
Aucune (cr)	4955 0,16	3027 0,2448	3624 0,3692	1-7 km	2361 0,1554*	1359 0,2509	1610 0,3677**			
<b>Fratrie en frère</b>				8 km et plus	8103 0,1424*	4827 0,2266	5668 0,3414			
1 frère	3223 0,1309***	1927 0,2309	2236 0,3372**	<b>Ecole primaire</b>						
2 frères et plus	3124 0,1322***	1741 0,2211	2017 0,3277***	< 1 km (cr)	5980 0,1477	3538 0,2411	4160 0,3546			
Aucun (cr)	4827 0,1579	2962 0,238	3527 0,3601	1-6 km	3208 0,145	1892 0,2294	2245 0,3506			
<b>Décès enfant précédent</b>				7 km et plus	1986 0,1254*	1200 0,2067*	1375 0,3076			
Non (cr)	9482 0,1353	5768 0,2162	6687 0,3239	<b>Ecole secondaire</b>						
Oui	1692 0,1856***	862 0,3341***	1093 0,4748***	< 5 km (cr)	1008 0,1508	597 0,2714	706 0,3839			
<b>Sexe</b>				5 km et plus	10166 0,1421	6033 0,2276*	7074 0,3412**			
Masculin (cr)	5754 0,1456	3343 0,2184	3961 0,3403	<b>Boutique/marché</b>						
Féminin	5420 0,14	3287 0,2449***	3819 0,3501	< 1 km (cr)	4889 0,1475	2902 0,2385	3440 0,3576			
<b>Gémellité</b>				1 km et +	6166 0,1385	3665 0,2251	4262 0,3336			
Simple (cr)	10831 0,1347	6507 0,2291	7560 0,3365	<b>Zone</b>						
Multiple	343 0,4023***	123 -	220 -	Soudanaise (cr)	4922 0,1386	2937 0,2339	3441 0,3461			
<b>Origine de l'eau à boire</b>				Sahélienne	5823 0,1516*	3400 0,2362	4022 0,3543			
Robinet au logement (cr)	64 -	40 -	46 -	Saharaine	429 0,0746*	293 0,1536*	317 0,2177***			
Robinet public	625 0,1456	365 0,2438**	427 0,3536**	<b>Brousse lieu d'ausance</b>						
Puits	9920 0,1425	5896 0,2305*	6923 0,3446**	Moins de 10%	-	-	-			
vendeurs	69 -	42 -	47 -	10-50% (cr)	264 0,125	157 -	180 -			
Autres	438 0,1507	258 0,2442	301 0,3522	plus de 50%	10910 0,1434	6473 0,2323	7600 0,3462			
<b>Plancher</b>				<b>Voie d'accès</b>						
Naturel	10711 0,1428	6367 0,2321	7469 0,3454	Goudron (cr)	1597 0,129	943 0,2153	1091 0,3217			
Finis (cr)	449 0,1425	256 0,2109	303 0,3333*	Latérite	2957 0,1451	1741 0,2309	2053 0,3478			
<b>Sous-jacentes</b>				Piste et autre	5676 0,1501*	3382 0,2422*	4002 0,3596*			
<b>Education de la mère</b>				<b>Type d'habitat</b>						
Aucun (cr)	10792 0,1429	6461 0,232	7579 0,3453	Dense (cr)	5481 0,1363	3241 0,2333	3769 0,3407			
Primaire et +	382 0,144	169 -	201 -	Dispersé	4415 0,1524*	2633 0,2286	3128 0,3507			
<b>Education du père</b>				Autre	376 0,1782*	223 0,3139*	278 0,4496***			
Aucun (cr)	10795 0,1441	6454 0,2319	7580 0,346	<b>Equipe de santé villageoise</b>						
Primaire et +	359 0,1114*	168 -	191 -	Oui (cr)	6525 0,1425	3893 0,234	4569 0,3473			
<b>Occupation du père</b>				Non	4649 0,1435	2737 0,228	3211 0,3419			
Agriculture (cr)	9614 0,1433	5703 0,229	6695 0,3432							
Moderne	72 -	52 -	53 -							
Autres	1480 0,1459	873 0,2486	1030 0,3631							

(cr): catégorie de référence - : effectif inférieur au minimum souhaité \*\*\*: significatif à moins de 1 % \*\* : significatif à moins de 5 % \* : significatif à moins de 10 %

### Les variables intermédiaires

*Âge de la mère à la naissance de l'enfant.* Pendant qu'il ne semble pas apparaître des écarts significatifs de mortalité infantile et juvénile dans tous les milieux de résidence, on note une différence à la limite du significatif, dans les autres villes, entre les enfants nés des mères âgées de moins de 18 ans et de 35 ans et plus. Aussi bien pour la mortalité infantile que pour la mortalité juvénile et ceci dans tous les milieux de résidence, il n'apparaît pas les schémas classiques observés ailleurs.

*Intervalle précédent.* Cette variable ne semble pas avoir d'effet significatif dans les autres villes.

*Décès de l'enfant précédent.* On note que, quel que soit le milieu de résidence, les enfants index dont les enfants précédents sont décédés avant leur conception présentent à leur tour des risques de mortalité significativement plus élevés que ceux dont les enfants précédents avaient survécu jusqu'au moins à leur conception.

*Le sexe.* La surmortalité masculine significative attendue, ne s'observe qu'avant un an à Niamey. On peut même remarquer une surmortalité féminine significative à l'âge juvénile en milieu rural.

*La gémellité.* Conformément aux attentes, les naissances multiples semblent présenter, des risques de mortalité significativement plus élevés que les naissances simples, dans les milieux où la taille de l'échantillon permet d'avoir des niveaux de mortalité considérés comme moins affectés par les fluctuations d'échantillonnage.

*La saison de naissance.* Dans le milieu rural, on note une différence significative de mortalité juvénile entre les enfants qui naissent pendant la saison des pluies et ceux de la saison froide alors que dans les autres villes, les écarts significatifs de mortalité sont observés pour la période infantile avec les enfants nés pendant la saison chaude.

*La composition de la fratrie à la naissance de l'enfant*, présente des écarts significatifs de mortalité pour les enfants de moins d'un an et dont les parents vivent dans le milieu rural au moment de l'enquête. Cependant, dans le milieu urbain (Niamey ou les autres villes), les rôles sont inversés. À Niamey, les écarts de mortalité infantile sont significatifs seulement pour la composition de la fratrie en frère alors que dans les autres villes ils le sont pour la composition de la fratrie en soeur.

*L'origine de l'eau à boire*. Entre 0 et 5 ans, dans le milieu rural, on ne note pas de différence significative de mortalité selon l'origine de l'eau à boire (robinet public, puits, autres sources). Par contre, à Niamey et dans les autres villes, l'origine de l'eau présente des écarts significatifs de mortalité. Cependant, les enfants des ménages qui s'approvisionnent auprès des vendeurs ou à partir du robinet dans le logement, ne semblent pas présenter des écarts significatifs de mortalité à Niamey et dans les autres villes, pour la période juvénile et infanto-juvénile respectivement.

*Moyens de conservation des aliments*. Dans le milieu rural, l'échantillon ne permet d'identifier aucun ménage où on note la présence d'électricité et d'un réfrigérateur. Dans les autres villes, cette variable présente des différences significatives de mortalité infantile et juvénile; alors qu'à Niamey des différences significatives s'observent seulement pour la mortalité juvénile.

*Nature du plancher de la maison*. Dans le milieu rural, d'une manière générale on ne note pas de différence significative de mortalité des enfants selon que le plancher de la maison soit naturel ou fini. Cependant, à Niamey cette variable présente des écarts de mortalité juvénile significatifs et dans les autres villes des écarts de mortalité infantile et juvénile significatifs.

### **Variables sous-jacentes**

*Éducation de la mère.* Pendant qu'on observe des écarts significatifs de mortalité à Niamey (infantile et juvénile) puis dans les autres villes (juvénile), dans le milieu rural on observe aucune différence significative de mortalité infantile selon que la mère ait fréquentée l'école ou non.

*Éducation du père.* Présente des écarts significatifs de mortalité dans le milieu rural (infantile), à Niamey (juvénile), dans les autres villes (infantile et juvénile).

*Occupation du père.* Dans le milieu rural l'occupation du père ne semble avoir aucune influence sur la mortalité des enfants pendant que son effet reste significatif à Niamey et dans les autres villes, aux périodes infantile et juvénile.

*Lieu de travail de la mère.* Cette variable ne semble pas présenter de différence significative de mortalité des enfants dans le milieu rural. Cependant, elle semble présenter des écarts significatifs de mortalité juvénile dans les autres villes. À Niamey seuls les enfants de mères travaillant ailleurs semblent présenter des écarts significatifs de mortalité infantile.

*La possession par le ménage d'un poste radio et/ou d'un poste téléviseur.* A la différence des autres villes où on semble observer des écarts significatifs de mortalité infantile, l'effet de cette variable semble être plus perceptible de manière significative à l'âge juvénile dans tous les milieux de résidence.

### **Les variables discriminantes.**

*La proximité d'une formation sanitaire (couverture sanitaire).* Dans les autres villes, la proximité d'un service de santé ne semble pas introduire une différence significative à la mortalité des enfants alors qu'à Niamey ou dans le milieu rural la différence est significative à l'âge infantile et juvénile.

*La proximité d'une pharmacie ou d'un dépôt pharmaceutique.* Dans le milieu rural et à Niamey, la proximité d'une pharmacie ou d'un dépôt pharmaceutique semble favoriser l'apparition d'écart significatifs de mortalité des enfants.

*La proximité d'une école primaire.* Dans les autres villes et dans le milieu rural, la proximité d'une école primaire semble avoir une influence sur la mortalité infantile et juvénile alors qu'à Niamey seuls les écarts de mortalité juvénile sont significatifs. Cependant, dans tous les milieux de résidence, la mortalité des enfants semble diminuer avec la distance qui sépare la localité de l'école primaire. Théoriquement on s'attend à la situation inverse.

*La proximité d'une école secondaire.* On observe une différence significative de mortalité juvénile à Niamey et dans le milieu rural selon la proximité (moins de 5 km) ou non d'une école secondaire. Si l'écart significatif de mortalité juvénile observé à Niamey est dans la direction attendue celui observé dans le milieu rural ne l'est pas.

*La zone climatique de résidence.* En milieu rural tout comme dans les autres villes, la zone climatique de résidence présente des différences significatives de mortalité à l'âge infantile et juvénile.

*Hygiène communautaire (la brousse comme lieu d'aisance de la population).* Dans le milieu urbain (Niamey, les autres villes) les écarts de mortalité des enfants sont particulièrement significatifs à l'âge juvénile.

*La voie d'accès à un centre urbain; le type d'habitat; les équipes de santé villageoise.* L'absence d'une précarité des routes pour assurer un système efficace de référence, un habitat dispersé qui permet de réduire la contamination, et la présence d'équipe de santé villageoise dans un village peuvent être considérés comme des facteurs favorisant les chances de survie des enfants. Seule la présence d'une équipe de santé villageoise, ne semble pas introduire une différence significative sur la mortalité des enfants en milieu rural.

En résumé, Niamey se singularise par une surmortalité masculine pendant la période infantile, des écarts significatifs de mortalité juvénile associés à l'éloignement d'une pharmacie ou d'un dépôt de médicaments. Les autres villes quant à elles se particularisent par l'absence d'une différence significative de mortalité selon le sexe à tous les âges, et par des écarts significatifs de mortalité observés pour l'éducation du père (infantile), la saison chaude (infantile), le lieu de travail de la mère (juvénile), l'origine de l'eau à boire (infantile et juvénile). Par contre, le milieu rural se distingue par une surmortalité féminine à l'âge juvénile et par des écarts significatifs de mortalité observés pour la longueur de l'intervalle précédent (infantile et juvénile), la composition de la fratrie indépendamment du sexe (infantile), la saison froide (infantile), la présence de dépôt de médicaments (infantile).

Les résultats de ce chapitre appellent à deux types de réserves liées à la qualité des données et aux limites de l'analyse qualitative. En effet, il faut garder à l'esprit que la nature de ces résultats dépend de la qualité des données utilisées. Par exemple, toutes les caractéristiques des ménages ou des communautés dont il est question ici sont celles mesurées au moment de l'enquête. Au cours des quinze dernières années qui ont précédé cette enquête, plusieurs ménages ou communautés ont probablement connu des changements profonds. Ainsi l'hypothèse selon laquelle les ménages et les communautés possèdent les mêmes caractéristiques pour toutes les générations est très forte et appelle à beaucoup de prudence quant à l'utilisation des niveaux et tendances calculés pour les générations les plus anciennes.

Par ailleurs, l'évaluation des données a montré que plus un événement est lointain, moins il est déclaré avec exactitude et plus il est affecté par le phénomène de troncature. La diminution progressive du nombre de naissances (et de décès) au fur et à mesure que l'on fait référence aux périodes anciennes peut entraîner une variation aléatoire des quotients calculés (liée à la faiblesse des effectifs). Une telle variation a probablement empêché de mettre en lumière les tendances réelles de la mortalité.

Aussi après l'évaluation de la qualité des données sur la mortalité, il est clair qu'un calcul des quotients sur des âges classiques ( ${}_1q_0$ ,  ${}_1q_1$ , etc.) a souffert de biais dus au transfert

des dates de naissance et/ou aux âges attractifs. Cependant, notre analyse différentielle entreprise sur la base des indices classiques n'a pas beaucoup souffert de distorsions sérieuses puisque la nature des erreurs semble être relativement aléatoire et n'a pas gênée l'étude comparative. En effet, si les anomalies dues aux attractions n'étaient pas de même nature ou ne se localisaient pas aux mêmes endroits selon la sous-population considérée, on observerait plus de situations inattendues (par exemple, un quotient de mortalité des enfants de mères instruites supérieur à celui des enfants de mères non scolarisées). D'ailleurs on se souviendra qu'au cours de l'évaluation des données, nous avons pu constater que les attractions sont pratiquement de même nature quelle que soit la catégorie d'enfants répartis selon la cohorte de naissance ou le niveau d'instruction de la mère au moment de l'enquête.

Quant à l'analyse descriptive utilisée ici, elle n'est pas suffisante pour qui se soucie non seulement de mesurer mais aussi de comprendre et d'agir car il s'agit simplement d'effet apparent. La régression statistique constitue une des techniques les plus efficaces pour évaluer le rôle de chacune de ces variables sur la mortalité des enfants. C'est là l'objet du chapitre suivant.

**CHAPITRE VI: ANALYSE MULTIVARIEE ET MULTI-NIVEAUX DES  
DETERMINANTS DE LA MORTALITÉ DES ENFANTS DE MOINS DE CINQ ANS**

Comme nous l'avons déjà souligné dans le chapitre précédent, l'analyse univariée ne permet pas de mettre en évidence l'effet réel de chacune des nombreuses variables supposées influencer la survie de l'enfant. En outre, même si dans cette analyse nous avons observé des différences nettes, il est difficile de donner une interprétation correcte à de telles différences. En effet, comme l'observe Vallin (1985), les écarts observés résultent en général de trois phénomènes: sélection, effet lié à l'état, effet lié au changement d'état. Ces trois effets sont difficiles à isoler et une étude explicative ne peut se limiter à une analyse univariée; elle doit s'étendre à l'analyse multivariée qui constitue une première tentative d'isoler chacun des effets ci-dessus listés et d'apprécier la part des écarts à attribuer à chacun des facteurs bio-démographiques, socio-économiques et environnementaux.

Par cette approche multivariée nous espérons ainsi, d'une part évaluer le rôle de chaque variable sur la mortalité des enfants de moins de cinq ans, d'autre part répondre à la question des facteurs importants de différenciation du phénomène.

Par ailleurs, la prise en compte des réalités sociales à chaque niveau d'observation nous a conduit à une analyse multi-niveaux qui nous permet non seulement de mettre en évidence la contribution de chaque variable à l'explication de la différence de mortalité observée, mais aussi d'avoir plus de concordance entre la vision théorique et les résultats obtenus à partir d'une utilisation classique des modèles de régression multiple.

En reconnaissant que chaque type de facteurs joue un rôle particulier, par cette stratégie nous tentons de réconcilier la disjonction entre la confiance ou non à une approche qui fera une exploitation classique des données individuelles et celle qui utilisera une approche à trois niveaux: individu, ménage et communauté. Avant de passer aux résultats nous exposons ci-dessous la méthode d'analyse.

## **VL1 Méthode d'analyse**

### **VL1.1 La stratégie: de l'approche classique à l'approche multi-niveaux**

Notons d'abord que l'approche multi-niveaux n'est envisageable que lorsque les données soumises à l'analyse ont une structure "groupée" ou hiérarchique. La structure "groupée" fait référence aux mesures répétées obtenues à la suite d'une étude expérimentale ou d'enquête longitudinale où l'unité d'observation constitue le niveau le plus élevé de la hiérarchie à l'intérieur duquel les observations sont groupées. Il s'agit par exemple des données collectées à partir d'une enquête démographique à passages répétés où le même individu est soumis aux mêmes types de questions à chaque passage. Les observations obtenues pour chaque individu, à la suite des différents passages, sont regroupées autour de ce dernier et représentent le niveau le plus bas alors que l'individu lui-même se retrouve au niveau le plus élevé de l'analyse.

En science sociale, la structure des données est souvent hiérarchique parce que les variables décrivent souvent les individus et des groupes qui sont imbriqués les uns dans les autres. Les individus sont regroupés à l'intérieur des unités et chacune de ces unités est aussi une composante d'une autre unité plus large. Par exemple, les enfants appartiennent à des ménages qui constituent à leur tour les villages. Ainsi on peut avoir des variables mesurées au niveau des enfants mais aussi des variables mesurées au niveau des ménages et/ou des villages. Les variables mesurées au niveau des enfants, des ménages et des villages sont considérées comme faisant parti respectivement du premier, deuxième et troisième niveau de la hiérarchie.

Il est important de souligner que depuis des décennies, la collecte des données quantitatives s'est souvent appuyée sur un plan de sondage qui prend en compte l'organisation multi-niveaux des populations. Cependant, dans l'analyse des données on a souvent mis de

de côté cette structure qui a pourtant été jugée importante pendant la collecte<sup>66</sup>. Néanmoins en 1957 déjà, Kish (cité par Draper, 1995) avait mis en évidence les implications d'une telle attitude sur la précision des résultats lorsque l'analyse ne tient pas compte de l'organisation multi-niveaux des populations.

Classiquement, les techniques utilisées pour une analyse multivariée des données à structure hiérarchisée font référence à ce que De Leeuw (1992) appelle les techniques de désagrégation ou d'agrégation.

La technique d'agrégation est celle où l'on applique un modèle de régression multiple avec une variable dépendante et des variables indépendantes obtenues à partir des moyennes des unités au niveau le plus bas de la hiérarchie. De Leeuw (1992) souligne que les relations entre les variables obtenues au niveau agrégé ou collectif sont souvent plus puissantes à celles observées entre les mêmes variables prises au niveau individuel. Ceci s'explique essentiellement par le fait que la seule prise en compte des variables mesurées au niveau collectif ou agrégé, entraîne une perte d'informations à l'intérieur des groupes qui sont susceptibles d'expliquer entre 80% et 90% les variations du phénomène étudié. L'existence d'effets contextuels significativement non nuls serait donc à l'origine des biais que peuvent occasionner le passage du niveau collectif au niveau individuel. Ainsi, la non-distinction macro/micro peut conduire à ce que certains auteurs appellent "les inférences fallacieuses de mauvais niveau" ou encore effet "écologique" énoncé par Robinson (1950), qui résulte du transfert des résultats du niveau agrégé (où ils sont empiriquement établis) au niveau individuel (Loriaux et Remy, 1980).

La question de savoir comment les variables mesurées au niveau individuel ou du groupe influencent conjointement une variable dépendante individuelle a souvent conduit à une approche dite de désagrégation. Cette technique consiste à appliquer une régression multiple avec une variable dépendante au niveau le plus bas de la hiérarchie (individuel) et

---

<sup>66</sup> Comme si l'organisation sociale qui est considérée très importante pour une collecte de données de bonne qualité, devient moins importante pendant l'analyse.

des variables explicatives à tous les niveaux de la hiérarchie (individu, village, canton, arrondissement, département etc., par exemple). Une telle approche semble être limitée dans la mesure où elle ne permet pas de mesurer les effets aléatoires entre les différents niveaux de la hiérarchie mais surtout parce qu'elle sous-estime les erreurs standards des paramètres en l'absence d'homogénéité à l'intérieur des groupes (Draper, 1995).

Des hypothèses inappropriées semblent être à la base des biais et de l'inefficacité causés aux paramètres estimés. En effet, la méthode du maximum de vraisemblance classique (qui ne contrôle pas pour l'autocorrélation) ou celle des moindres carrés ordinaires, utilisée pour estimer les coefficients, s'appuient sur l'hypothèse d'indépendance entre les observations (même à l'intérieur d'un même groupe). Or, les observations à l'intérieur d'un groupe peuvent être soumises à une corrélation du moment où elles sont déjà supposées comme plus similaires que celles des groupes différents.

Lorsque la méthode du maximum de vraisemblance classique est utilisée pour estimer les paramètres, seule l'hypothèse d'indépendance entre les observations permet de considérer la fonction de vraisemblance comme le produit des densités de probabilité des observations. Si les observations à l'intérieur d'un groupe ne sont pas indépendantes, la fonction de vraisemblance ne peut donc pas être correctement spécifiée. En conséquence, on peut assister à une sous-estimation des erreurs standards des paramètres parce qu'on surestime la contribution de chaque observation sous l'hypothèse d'indépendance (Guo, 1993).

Dans le cas des moindres carrés ordinaires, les erreurs résiduelles que contient l'équation sont supposées être indépendantes, normales et homoscédastiques. Ainsi l'absence d'une prise en compte de la dépendance des observations à l'intérieur d'un groupe peut conduire à une covariation non nulle entre les termes d'erreur résiduelle des observations formant ce groupe, violant ainsi l'hypothèse fondamentale sur laquelle les écarts types et les tests de signification sont basés.

Une des solutions envisageables pour faire face aux biais entraînés par l'effet du groupe sur les paramètres estimés est d'appliquer séparément le même modèle dans chacun des groupes concernés. Une telle approche entraîne l'estimation d'un nombre important de paramètres (à la hauteur du nombre de groupes soumis à l'analyse), et devient rapidement limitée lorsque certains groupes sont de petite taille (par exemple, le nombre d'enfants par ménage). Par ailleurs, elle ignore que les groupes font tous partis d'un même système social et que probablement les régressions ont quelque chose de commun (Leeuw et Kreft, 1995).

Aussi, si cette démarche conduit à une différence entre les paramètres des régressions au niveau des groupes, elle laisse croire qu'il y a une interaction entre les variables indépendantes au niveau individuel et des groupes définis par la hiérarchie. En d'autres termes, cela signifie que les paramètres estimés à un niveau plus restreint dépendent aussi des caractéristiques d'un niveau plus large et donc du contexte (Hermalin, 1986; Burstein, 1978; Erbring et Young, 1979). Ceci fait donc appel à une analyse contextuelle qui renvoie à la théorie de groupe dont on devra tenir compte dans la recherche causale. L'individu est en interaction avec le milieu dans lequel il vit. Certains de ces comportements sont conditionnés par le milieu bien qu'il intègre de manière différenciée la propriété contextuelle (l'existence des caractéristiques individuelles rendant les individus hétérogènes face à cette dernière). La mise en évidence des interactions entre les variables explicatives définies à différents niveaux de la hiérarchie a donc conduit plusieurs chercheurs à la recherche de réponses à deux types de questions:

- y a-t-il une fluctuation aléatoire autour des valeurs d'un ensemble unique de coefficients et qui soit valable pour tous les groupes?
- existe-il une composante qui explique systématiquement cette variation?

L'approche multi-niveaux considérée comme un moyen de donner de bonnes réponses à ces questions devient alors le centre d'intérêt de plusieurs chercheurs aux États-Unis et en Angleterre. Ainsi les années 1980 et 1990 sont marquées par des propositions de procédures appropriées à mettre en oeuvre pour analyser les données à structure multi-niveaux.

L'ensemble de ces procédures suggèrent la mise en oeuvre de modèles mixtes.<sup>67</sup> En d'autres termes, des modèles où les paramètres (y compris l'intercept) du niveau individuel, définis comme une fonction des variables du niveau supérieur, peuvent posséder à la fois des composantes aléatoires et fixes (nous y reviendrons).

Parmi les différentes propositions faites, on peut entre autres citer celles de Jennrich et Schlucher (1986), Mason et Wong (1984), Raudenbush et Brysk (1986), Goldstein (1987, 1991, 1995), et Aitkin et Longford (1986). Tous ces auteurs ont clairement défini: le modèle de base, la fonction de vraisemblance, l'algorithme pour maximiser la fonction de vraisemblance. Ceci a favorisé l'élaboration des programmes informatiques pour une application effective des modèles théoriques (voir annexe 4). Il est important de souligner que les données disponibles ne permettent pas toujours l'application d'une telle méthode<sup>68</sup>. Si la taille de chaque groupe est petite (même s'il y a un nombre élevé de groupes), la fonction de vraisemblance peut être biaisée et entraîner ainsi des résultats instables et des tests moins précis (Snijders et Bosker, 1993). Pour une analyse qui se limite à deux niveaux, ces derniers suggèrent un nombre minimum de 11 unités par groupe.

---

<sup>67</sup> Notons que l'appellation de ces modèles varie selon les différentes disciplines. Ainsi en biométrie les termes comme "modèle à effets mixtes" ou "modèle à effets aléatoires" sont plus fréquents (Laird et Ware, 1982; Foulley et San Cristobal, 1992); en économétrie on trouve l'expression "modèle de régression à coefficients aléatoires" (Rosenberg (1973) cité par Bryk et Raudenbush, 1992) alors que dans la littérature statistique on utilise souvent "modèle à variance composée" (Dempster et al., 1981; Longford, 1988); en éducation le terme "modèle linéaire hiérarchisé" est plus répandu (Bryk et Raudenbush, 1992) alors qu'en sociologie et en démographie on parlera de "modèles multi-niveaux ou contextuels" (Goldstein, 1987; Mason et al., 1984). D'aucuns pensent aussi que les vocables "modèle linéaire hiérarchique" et "modèle à coefficients aléatoires" proviennent de la structure hiérarchique des données soumises à l'analyse et des effets estimés qui sont considérés comme aléatoires (Kuaté Defo, communication personnelle).

<sup>68</sup> Des études comparatives menées par Kreft et al. (1990, 1994), Van der Leeden et al. (1991) montrent que l'utilisation de l'un ou l'autre des logiciels disponibles conduit à des résultats similaires lorsque l'échantillon et les sous-échantillons sont de grande taille, alors que les résultats sont généralement différents lorsqu'ils sont de petite taille.

Aussi, Goldstein (1995) souligne qu'avec une variable dépendante binaire, lorsque plusieurs unités du deuxième niveau possèdent peu d'unités du premier niveau pendant que très peu d'unités en possèdent beaucoup, il n'est souvent pas possible d'obtenir une convergence. Dans une telle situation, la variable dépendante est égale à zéro dans plusieurs unités du deuxième niveau et il n'est plus possible d'effectuer correctement les calculs matriciels. Il invite alors les chercheurs à se pencher plus à la recherche de solutions adéquates dans de pareilles circonstances.

La nature de nos données est semblable à cette situation où l'approche technique n'est pas encore au point. La fréquence des décès est faible et nous observons plusieurs ménages (unités du deuxième niveau) qui possèdent moins de 10 enfants (unités du premier niveau) et peu qui en possèdent plus de 10 enfants. On notera, pour le moment, la limite des possibilités de calculer la variance des différences de mortalité entre les enfants d'un même ménage dans toute analyse utilisant comme outil, l'un ou l'autre de ces progiciels actuellement disponibles sur le marché (nous y reviendrons).

Par ailleurs, même si les tailles des groupes tendent vers l'infini, s'il y a peu de groupes, les tests de signification peuvent être biaisés (Bryk et Raudenbush, 1992). Ceci limite aussi la prise en compte des grandes régions du pays si leur nombre est faible. C'est le cas du Niger où le nombre total de départements (considérés comme les plus grandes unités des subdivisions administratives) est inférieur à 10.

Ce faisant, si théoriquement on peut conceptualiser l'analyse très rapidement à plus de trois niveaux, la catégorisation de la base des données qui réduit la taille des groupes limite d'une part, la fiabilité des résultats attendus, et d'autre part, les ambitions du chercheur. Ainsi, force est de constater que la plupart des analyses multi-niveaux réalisées à ce jour se sont seulement limités à deux niveaux (Sastry, 1994b; Steele et al., 1996; Entwisle et al., 1996).

D'autre part, si la variabilité entre les différents niveaux prévus pour l'analyse n'est pas importante, l'analyse multi-niveaux n'apporte pas d'éléments explicatifs nouveaux. Mais cette situation n'est pas prévisible, et pour en savoir plus, l'analyste est bien obligé de faire une analyse exploratoire des données qui pourrait prendre beaucoup de temps (Hermalin, 1986).

Aussi, il est souvent difficile de faire une démarcation entre les facteurs qui agissent uniquement au niveau individuel ou collectif. Or tout comme dans le cas des modèles traditionnels, une mauvaise spécification (variables omises, erreur associée avec une ou plusieurs variables indépendantes, etc..) du modèle à un niveau donné, des erreurs de mesure, la violation de l'hypothèse sur la normalité des erreurs, peuvent conduire à des paramètres inefficaces et des tests de signification biaisés (Bryk et Raudenbush, 1992; Goldstein, 1995).

Cette complexité soustrait toute application mécanique de la stratégie d'analyse multi-niveaux malgré les avantages qu'elle comporte. Au nombre de ces avantages on peut entre autres noter l'estimation de:

- paramètres plus efficaces et des seuils de signification moins biaisés.
- variations non expliquées par les variables indépendantes introduites dans le modèle;
- la répartition de la variance non expliquée, entre chacun des niveaux de l'analyse;
- la proportion de la variance expliquée à chaque niveau de l'analyse par les variables indépendantes introduites dans le modèle.

En démographie, la prise en compte des problèmes multi-niveaux devient de plus en plus un centre de préoccupation de beaucoup de chercheurs qui s'intéressent aux questions relatives à la survie des enfants (Das Gupta, 1990; Guo, 1993; Sastry, 1994a, 1994b). Cependant, l'utilisation d'une telle approche dans les études sur les déterminants de la mortalité des enfants dans les pays de l'Afrique Subsaharienne, en particulier ceux du Sahel demeure encore quasi inexistante. C'est là, une des raisons qui justifie l'utilisation d'une telle approche qui s'appuie sur la hiérarchie de la population utilisée lors du tirage de l'échantillon de l'Enquête Démographique et de Santé du Niger (EDSN).

Rappelons que l'échantillon de l'EDSN est basé sur un sondage aréolaire stratifié et tiré à deux degrés. Au premier degré, 235 villages ou quartiers<sup>69</sup> ont pu être sélectionnés alors qu'au deuxième degré un échantillon de 5350 ménages a été retenu. La collecte des données a donc tenu compte de la structure hiérarchisée de la société dans laquelle les enfants vivent. Hiérarchie, dont nous tentons de tenir compte dans le cadre de cette analyse des données.

Afin de mettre en évidence les variations de la mortalité des enfants liées aux différences entre les communautés, les ménages et les enfants, nous effectuons une analyse multivariée à trois niveaux: l'enfant, le ménage, la communauté<sup>70</sup>. En mettant l'accent sur les niveaux d'hiérarchie de la population, nous espérons comprendre et identifier les facteurs de différenciations de la mortalité des enfants de moins de cinq ans au Niger. Le modèle statistique d'une telle démarche est présenté dans la section suivante.

### VI.1.2 Les modèles statistiques<sup>71</sup>

On distingue trois types de modèles: inconditionnel, général et conditionnel. Le modèle inconditionnel est celui où aucune variable explicative n'est introduite dans l'équation à l'exception des variations aléatoires des différents niveaux de l'analyse. Le modèle est dit général lorsque toutes les variables explicatives mesurées aux différents niveaux de l'analyse sont introduites dans l'équation et que tous les coefficients sont supposés être aléatoires (y compris l'intercept). Les modèles conditionnels correspondent aux différentes situations où

---

<sup>69</sup> Dans la suite du texte nous utiliserons le terme "communauté" pour signifier le village ou le quartier.

<sup>70</sup> On remarque que l'ordre est inversé car, si au moment du tirage on part du haut de l'hiérarchie, dans l'analyse le point de départ est le bas (l'individu par exemple). Dans cette perspective nous supposons aussi que la population des villages et quartiers constitue aussi un échantillon aléatoire de l'ensemble des villages et quartiers du pays dont elle est issue.

<sup>71</sup> Pour plus de détail, voir: Bryk et Raudenbush (1992); Goldstein (1991, 1995); Longford (1995); Paterson (1996); Woodhouse et al. (1996).

des hypothèses sont formulées sur le caractère fixe ou aléatoire de certains coefficients (y compris l'intercept). Ainsi lorsqu'on suppose que tous les coefficients des variables explicatives contenues dans le modèle sont fixes et que seul l'intercept est aléatoire, on parlera de modèle conditionnel à intercept aléatoire ou tout simplement modèle à intercept aléatoire.

### VL1.2.1 Le modèle inconditionnel

Ce modèle encore appelé modèle de variance à composantes, constitue une étape préliminaire qui permet de mettre en évidence la variation aléatoire à chacun des niveaux de l'analyse. Il est élaboré à partir du principe suivant: la moyenne d'un niveau inférieur est une fonction aléatoire du niveau immédiatement supérieur. Dans le cadre de cette étude (qui se limite à trois niveaux), le modèle inconditionnel est construit à partir des modèles au niveau: individu (enfant), ménage, communauté.

#### Modèle au niveau individuel

Notre variable dépendante est le statut de survie de l'enfant par âge, en particulier dans les groupes d'âges conventionnels: néonatale (moins de 30 jours), post-néonatale (1-11 mois révolus), infantile (0-11 mois révolus), juvénile (12-59 mois révolus) et infanto-juvénile (0-59 mois révolus). C'est une variable qui prend la valeur 1 lorsque l'enfant est décédé dans l'intervalle d'âge et 0 si non. Notons cette variable dichotomique  $Y_{ijk}$  et supposons que la probabilité pour qu'elle soit égal à 1,  $\pi_{ijk}$ , est une loi logistique<sup>72</sup>. Nous modélisons alors la probabilité de décéder de l'enfant,  $\pi_{ijk}$ , comme étant une fonction logistique de la probabilité

de décéder au sein du ménage plus une erreur aléatoire:  $\text{logit} \pi_{ijk} = \log\left(\frac{\pi_{ijk}}{1 - \pi_{ijk}}\right) = p_{0jk} + e_{ijk}$

Cette équation peut encore s'écrire sous la forme:

---

<sup>72</sup>Pour plus de détails sur les fonctions logistiques, voir e. g.: Halli et Rao (1992); et Noubissi (1996).

$$(1) \pi_{ijk} = \frac{e^{(P_{0jk} + \epsilon_{ijk})}}{1 + e^{(P_{0jk} + \epsilon_{ijk})}}$$

Où:

$i, j, k$ : les indices de l'enfant, du ménage et de la communauté

$\pi_{ijk}$ : probabilité de décès de l'enfant  $i$  du ménage  $j$  dans la communauté  $k$

$p_{0jk}$ : probabilité de décéder au sein du ménage  $j$  de la communauté  $k$

$\epsilon_{ijk}$ : erreur aléatoire définie comme l'écart entre la probabilité de décéder de l'enfant  $ijk$  et celle de la moyenne du ménage.

### Modèle au niveau ménage

Nous considérons la probabilité de décéder d'un enfant au sein de chaque ménage comme une fonction de la probabilité de décéder d'un enfant au sein de la communauté plus une erreur aléatoire.

$$P_{0jk} = G_{00k} + u_{0jk}$$

En remplaçant  $P_{0jk}$  par sa nouvelle valeur, l'équation (1) devient:

$$(2) \pi_{ijk} = \frac{e^{(G_{00k} + u_{0jk} + \epsilon_{ijk})}}{1 + e^{(G_{00k} + u_{0jk} + \epsilon_{ijk})}}$$

Où:

$G_{00k}$ : probabilité de décéder au sein de la communauté  $k$

$u_{0jk}$ : erreur aléatoire définie comme l'écart entre la probabilité de décéder au sein du ménage  $jk$  et celle de la communauté.

### Modèle au niveau communautaire

La probabilité de décéder d'un enfant au sein de chaque communauté est considérée comme une fonction de la probabilité de décéder d'un enfant dans l'ensemble de l'échantillon plus une erreur aléatoire.

$$G_{00k} = T_{000} + v_{00k}$$

En remplaçant  $G_{00k}$  par sa nouvelle valeur, l'équation (2) devient:

$$(3) \quad \pi_{ijk} = \frac{e^{(T_{000} + V_{00k} + u_{0jk} + e_{ijk})}}{1 + e^{(T_{000} + V_{00k} + u_{0jk} + e_{ijk})}}$$

Où:

$T_{000}$ : probabilité de décéder au sein de la population totale

$V_{00k}$ : erreur aléatoire définie comme l'écart entre la probabilité de décéder au sein de la communauté  $k$  et celle de la population totale.

Le modèle inconditionnel (équation (3)) peut s'interpréter comme une fonction exponentielle de la moyenne générale de la population soumise à l'analyse et des effets aléatoires associés aux différents niveaux de l'analyse. On pourra alors facilement étendre cette formule dans le cas d'une étude à "n" niveaux d'analyse.

Nous supposons que les trois variables aléatoires,  $e_{ijk}$ ,  $u_{0jk}$  et  $v_{00k}$  ne sont pas corrélées et que nous sommes en mesure de mesurer leur variance  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_3$ .

C'est l'existence des trois variables aléatoires,  $e_{ijk}$ ,  $u_{0jk}$ , et  $v_{00k}$  dans l'équation qui indique le caractère multi-niveaux du modèle. Les variances estimées de  $e_{ijk}$ ,  $u_{0jk}$  et  $v_{00k}$ ,  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_3$ , sont appelées les paramètres aléatoires du modèle alors que  $T_{000}$  est appelé le paramètre fixe.

### Les indices de corrélation intra-groupe

Ces indices sont obtenus grâce à une décomposition de la variance, qui n'est possible qu'après l'application du modèle (3). Chacun d'eux est associé à une composante de la variance totale. Ainsi nos indices sont respectivement associés à:

- la variance entre les enfants à l'intérieur d'un ménage:  $V_1$
- la variance entre les ménages à l'intérieur d'une communauté:  $V_2$
- la variance entre les communautés:  $V_3$

Chacun de ces indices est calculé de la manière suivante:

$$\rho_1 = \frac{V_1}{V_1 + V_2 + V_3} \text{ qui mesure la proportion de la variance ou, la dépendance liée aux}$$

enfants à l'intérieur des ménages.

$$\rho_2 = \frac{V_2}{V_1 + V_2 + V_3} \text{ qui mesure la proportion de la variance ou, la dépendance liée aux}$$

enfants des ménages à l'intérieur des communautés.

$$\rho_3 = \frac{V_3}{V_1 + V_2 + V_3} \text{ qui mesure la proportion de la variance ou, la dépendance liée aux}$$

enfants à l'intérieur des communautés.

Il est aisé d'étendre cette méthode de calcul des indices à une étude à n niveaux

d'analyse par la formule suivante: (4) 
$$\rho_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

Où:

- $V_i$  est la composante  $i$  de la variance totale
- $\rho_i$  et  $i$  l'indice et le numéro d'ordre qui sont respectivement associés à  $V_i$ .

À partir de (4) on peut dire que  $\rho_i$  mesure la proportion de la variance qui est due aux différences entre les éléments du niveau "i". Il peut aussi être interprété comme le degré de dépendance entre les éléments du niveau "i" à l'intérieur de ceux du niveau "i+1" (Bryk et Raudenbush, 1992).

### VL.1.2.2 Le modèle général

Si le modèle inconditionnel n'est pas très intéressant en lui même (parce qu'il ne contient aucune variable explicative), il donne des éléments de base qui permettent des comparaisons entre les modèles les plus complexes. En effet, les variances estimées à chaque niveau à partir du modèle inconditionnel peuvent être expliquées en partie ou totalement par des variables mesurées à chaque niveau: enfant, ménage, communauté. En d'autres termes, les caractéristiques des enfants, des ménages ou des communautés peuvent être utilisées comme variables explicatives de ces variations.

En outre, il peut y avoir une certaine interrelation entre les variables définies à différents niveaux. En conséquence, les effets des variables définies à un niveau donné peuvent être influencés par d'autres variables définies à un niveau différent. Par exemple, l'effet du sexe sur la mortalité peut dépendre du statut socio-culturel du ménage ou l'accès aux soins au niveau de la communauté. Aussi l'effet d'une variable peut varier entre les unités d'un même niveau. Ainsi l'effet du sexe peut varier de manière systématique d'un ménage à l'autre ou d'une communauté à l'autre. Toutes ces possibilités nous encouragent donc à la formulation d'un modèle général, à partir duquel plusieurs alternatives peuvent être envisagées pour chaque niveau de l'analyse.

#### Le modèle général du premier niveau (enfant)

À l'intérieur de chaque ménage, nous modélisons la probabilité de décéder d'un enfant comme étant une fonction logistique des variables mesurées au niveau individuel (enfant) plus une erreur aléatoire.

$$(5) \quad \pi_{ijk} = \frac{e^{\left(\sum_{p=0}^P \beta_{pk} X_{pk} + \epsilon_{ijk}\right)}}{1 + e^{\left(\sum_{p=0}^P \beta_{pk} X_{pk} + \epsilon_{ijk}\right)}}$$

Où:

P: le nombre de variables mesurées au premier niveau ;

$\beta_{pj k}$ : le coefficient estimé d'ordre p;

$X_{pj k}$ : la variable d'ordre p mesurée au niveau individuel

$\epsilon_{j k}$ : l'effet aléatoire au premier niveau.

Pour plusieurs des variables indépendantes retenues, chacune de leurs catégories a été transformée en une variable dichotomique parmi lesquelles une a été choisie comme catégorie omise de la régression et à laquelle les effets des autres sont comparés. Ainsi les paramètres fixes et aléatoires indiquent le changement dans le logarithme de la cote de décéder par rapport aux catégories de référence. Pour les variables continues, les coefficients indiquent les changements dans le logarithme de la cote de décéder pour chaque unité d'augmentation de celles-ci.

### Le modèle général du deuxième niveau (ménage)

Pour tenir compte de la variation entre les éléments du premier niveau à l'intérieur de ceux du deuxième niveau, chaque coefficient obtenu au premier niveau est considéré comme une fonction des variables mesurées au deuxième niveau.

$$\beta_{pj k} = \sum_{q=0}^Q G_{pqk} Z_{qj k} + u_{pj k}$$

En remplaçant  $\beta_{pj k}$  par sa nouvelle valeur, l'équation (5) devient:

$$(6) \quad \pi_{ij k} = \frac{e^{\left( \sum_{p=0}^P \sum_{q=0}^Q G_{pqk} X_{pj k} Z_{qj k} + \sum_{p=0}^P u_{pj k} X_{pj k} + \epsilon_{j k} \right)}}{1 + e^{\left( \sum_{p=0}^P \sum_{q=0}^Q G_{pqk} X_{pj k} Z_{qj k} + \sum_{p=0}^P u_{pj k} X_{pj k} + \epsilon_{j k} \right)}}$$

Où:

Q: le nombre de variables mesurées au deuxième niveau ;

$G_{pqk}$ : le coefficient estimé d'ordre q;

$Z_{qj k}$ : la variable d'ordre q, mesurée au deuxième niveau;

$u_{pj k}$ : l'effet aléatoire au deuxième niveau.

Les  $u_{pjk}$  sont supposées avoir chacune, une distribution normale avec une espérance mathématique nulle et il est admis une corrélation entre elles. Ainsi les variances des  $u_{pjk}$ ,  $V_{pp}$ , et les covariances entre les éléments  $u_{pjk}$  et  $u_{p'jk}$ ,  $V_{pp'}$ , sont recueillies dans une matrice,  $M_{\beta}$ , dont la dimension dépend du nombre de coefficients du premier niveau supposés comme aléatoires.

### Le modèle général du troisième niveau (communauté)

Dans le même ordre d'idées que le deuxième niveau, chaque coefficient obtenu à l'étape précédente, sera considéré comme une fonction des caractéristiques du troisième niveau.

$$(7) \quad G_{pqk} = \sum_{s=0}^S T_{pqs} W_{sk} + v_{pqk}$$

En substituant (7) à (6) on obtient:

$$(8) \quad \pi_{ijk} = \frac{e^{\left( \sum_{p=0}^P \sum_{q=0}^Q \sum_{s=0}^S T_{pqs} X_{pjk} Z_{qk} W_{sk} - \sum_{p=0}^P \sum_{q=0}^Q V_{pqs} X_{pjk} Z_{qk} + \sum_{p=0}^P u_{pjk} X_{pjk} + e_{ijk} \right)}}{1 + e^{\left( \sum_{p=0}^P \sum_{q=0}^Q \sum_{s=0}^S T_{pqs} X_{pjk} Z_{qk} W_{sk} - \sum_{p=0}^P \sum_{q=0}^Q V_{pqs} X_{pjk} Z_{qk} + \sum_{p=0}^P u_{pjk} X_{pjk} + e_{ijk} \right)}}$$

Où:

S: le nombre de variables mesurées au troisième niveau ;

$T_{pqs}$ : le coefficient estimé d'ordre s;

$W_{sk}$ : la variable d'ordre s, mesurée au troisième niveau;

$v_{pqk}$ : l'effet aléatoire au troisième niveau.

Tout comme le modèle du deuxième niveau les  $v_{pqk}$  sont supposées avoir chacune une distribution normale avec une espérance mathématique nulle et il est admis une corrélation entre elles. Les variances des  $v_{pqk}$ , et les covariances entre les éléments  $v_{pqk}$  et  $v_{pq'k}$ , sont recueillies dans une matrice,  $N_{\beta}$ , dont la dimension dépend du nombre de coefficients du deuxième niveau supposés comme aléatoires.

On comprendra aisément que pour une étude qui s'intéresse à "n" niveaux d'analyse, le même processus peut être utilisé pour obtenir le modèle au n<sup>ième</sup> niveau.

Entre autres, les hypothèses qui soutiennent de tels modèles sont:

- les erreurs au niveau individuel sont indépendantes et identiquement distribuées avec une espérance mathématique nulle et une variance supposée identique à travers tous les groupes;
- les erreurs de niveau supérieur sont supposées indépendantes de celles du niveau inférieur et ont une distribution normale d'espérance mathématique nulle.

### **Les indices conditionnels de corrélation intra-groupe**

Lorsque les indices de corrélation intra-groupe sont calculés après l'introduction de variables explicatives dans le modèle, on parlera aussi d'indices de corrélation intra-groupe conditionnel. Mais compte tenu de la corrélation qui existe entre les erreurs aléatoires ces indices ne sont plus faciles à interpréter. Cependant Kreft et De Leeuw (1995) montrent que lorsque l'on suppose que les variances à l'intérieur des groupes sont égales et que les pentes ne possèdent pas de composantes aléatoires<sup>73</sup>, il n'y a plus de covariation entre les erreurs et les indices de corrélation intra-groupe sont facilement interprétables. On parlera de degré de dépendance résiduelle, entre les unités qui possèdent les mêmes niveaux des variables indépendantes introduites dans le modèle.

---

<sup>73</sup>Si les  $\beta_{pjk}$  et  $G_{pqk}$  sont supposés fixes ou ne varient pas de manière aléatoire alors les  $U_{pjk}$ ,  $V_{pqk}$  seront considérés comme étant égaux à zéro.

### VL1.3 Procédure d'analyse

#### VL1.3.1 Les modèles d'analyse

Chacun des coefficients de régression (y compris l'intercept<sup>74</sup>) du modèle du premier niveau peut être considéré comme fixe ou aléatoire, variant mais ne comportant pas de composante aléatoire ou variant avec une composante aléatoire. En outre, chacun d'eux peut être modélisé comme une fonction de l'ensemble ou d'une partie des caractéristiques mesurées au deuxième niveau. Plusieurs formes de modélisation sont possibles entre le modèle simple (inconditionnel) et le modèle très complexe (général). Ces possibilités sont multiples et il ne nous semble pas opportun de tenter de les lister, de peur d'en oublier certaines. Cependant, on peut noter que le nombre de possibilités dépend des nombres de variables et de niveaux que comporte l'étude, mais surtout des hypothèses formulées sur le caractère aléatoire ou non des coefficients à estimer aux différents niveaux de l'analyse.

Plus le modèle est complexe (plusieurs variables et niveaux) plus le chercheur a besoin d'une grande base de données pour faire ressortir les effets attendus. Dans le cas contraire les coefficients obtenus deviennent très instables et la convergence du modèle est difficilement atteint voir même impossible. Goldstein (1995) souligne que le fractionnement de l'échantillon qui résulte de la répartition des unités du premier niveau entre ceux du deuxième niveau, ceux du deuxième niveau entre ceux du troisième niveau, etc, affectera la précision aussi bien des coefficients fixes que des coefficients aléatoires. Il ajoute que les résultats deviennent plus instables lorsqu'il y a beaucoup de paramètres aléatoires dans le modèle.

Cette contrainte nous oblige à choisir un modèle qui s'appuie sur une formulation et des hypothèses simples et réalistes, afin de nous permettre d'approcher la complexité du phénomène que nous étudions. Nous supposerons d'abord une égalité entre les variances des erreurs aléatoires entre groupes de même niveaux. Cette hypothèse offre l'avantage de

---

<sup>74</sup>Notons que l'intercept correspond à la situation où  $p=0$  et  $X_{0ijk}=1$  pour l'enfant  $ijk$ .

calculer les variances des erreurs non pas à partir des éléments de chaque groupe mais à partir de l'ensemble des éléments de ces groupes.

Aussi, nous contraindrons les pentes d'une part à ne pas être une fonction des variables du niveau supérieur et d'autre part à ne pas avoir une composante aléatoire.

Par ailleurs, toutes les variables ne seront pas introduites simultanément dans un même modèle, nous tiendrons compte du processus de modélisation, qui présente les différents sous-modèles selon le niveau de mesure et d'intervention des variables. Ceci dans le seul but de mieux comprendre le mécanisme d'action présentée dans notre cadre théorique car nous sommes concient des problèmes de biais qui peuvent être liés aux variables pertinentes omises.

#### VI.1.3.1.1 Les modèles logistiques multi-niveaux

Cinq types de modèle seront présentés pour chaque variable dépendante (néonatale, post-néonatale, infantile, juvénile, infanto-juvénile, un à deux ans, deux à cinq ans) retenue dans le cadre de cette étude.

*Le modèle inconditionnel* dans lequel seules la moyenne générale et les variations aléatoires liées aux unités du premier, deuxième et troisième niveau sont estimées.

*Le modèle 1*: qui diffère du modèle inconditionnel par l'introduction dans l'équation, des variables mesurées au niveau individuel. En partant du principe énoncé au modèle

général, au premier niveau on peut écrire que: 
$$\pi_{ijk} = \frac{e^{(\beta_{0jk} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjik} X_{pjik} + \epsilon_{ijk})}}{1 + e^{(\beta_{0jk} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjik} X_{pjik} + \epsilon_{ijk})}}$$

au deuxième niveau :  $\beta_{0jk} = G_{00k} + u_{0jk}$

au troisième niveau:  $G_{00k} = T_{000} + v_{00k}$

$$(9) \quad \text{Modèle 1: } \pi_{ijk} = \frac{e^{(T_{000} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjk} X_{pjk} + V_{00k} + u_{0jk} + \epsilon_{ijk})}}{1 + e^{(T_{000} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjk} X_{pjk} + V_{00k} + u_{0jk} + \epsilon_{ijk})}}$$

*Le modèle 2* : où les pentes obtenues à partir du modèle précédent sont considérés comme fixes et seule la probabilité moyenne de décéder au sein d'un ménage (intercept) s'exprime comme une fonction des variables mesurées au niveau du ménage. C'est un modèle qui contient les variables mesurées aux deux niveaux (individu et ménage). Ce modèle est élaboré de la manière suivante:

$$\text{au premier niveau: } \pi_{ijk} = \frac{e^{(\beta_{0jk} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjk} X_{pjk} + \epsilon_{ijk})}}{1 + e^{(\beta_{0jk} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjk} X_{pjk} + \epsilon_{ijk})}}$$

$$\text{au deuxième niveau: } \beta_{0jk} = G_{00k} + \sum_{q=1}^Q G_{pqk} Z_{qjk} + u_{pjk}$$

$$\text{au troisième niveau: } G_{00k} = T_{000} + v_{00k}$$

$$(10) \quad \text{Modèle 2: } \pi_{ijk} = \frac{e^{(T_{000} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjk} X_{pjk} - \sum_{q=1}^Q G_{pqk} Z_{qjk} + V_{00k} + u_{0jk} + \epsilon_{ijk})}}{1 + e^{(T_{000} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjk} X_{pjk} - \sum_{q=1}^Q G_{pqk} Z_{qjk} + V_{00k} + u_{0jk} + \epsilon_{ijk})}}$$

*Le modèle 3*: où toutes les pentes obtenues à partir du modèle précédent sont considérés comme fixes et seule la probabilité moyenne de décéder au sein d'une communauté s'exprime comme une fonction des variables mesurées au niveau de celle-ci. Ce modèle est élaboré comme suit:

$$\text{au premier niveau: } \pi_{ijk} = \frac{e^{(\beta_{0jk} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjk} X_{pjk} + \epsilon_{ijk})}}{1 + e^{(\beta_{0jk} + \sum_{p=1}^p \beta_{pjk} X_{pjk} + \epsilon_{ijk})}}$$

$$\text{au deuxième niveau: } \beta_{0jk} = G_{00k} + \sum_{q=1}^Q G_{pqk} Z_{qjk} + u_{pjk}$$

au troisième niveau:  $G_{00k} = T_{000} + \sum_{s=0}^S T_{pqz} W_{sk} + v_{pqk}$

$$(11) \quad \text{Modèle 3: } \pi_{ijk} = \frac{e^{(T_{000} - \sum_{p=1}^P \beta_{pqk} X_{pqk} - \sum_{q=1}^Q G_{pqk} Z_{qk} + \sum_{r=1}^S T_{pqz} W_{sk} + V_{00k} + u_{qk} + e_{ijk})}}{1 + e^{(T_{000} - \sum_{p=1}^P \beta_{pqk} X_{pqk} - \sum_{q=1}^Q G_{pqk} Z_{qk} + \sum_{r=1}^S T_{pqz} W_{sk} + V_{00k} + u_{qk} + e_{ijk})}}$$

*Le modèle 4:* aux modèles 1, 2, 3, nous avons postulé des modèles non saturés (sans terme d'interaction) et nous sommes conscient que les effets spécifiques ainsi estimés peuvent masquer les éventuels effets d'interaction. Ainsi nous ajoutons au modèle (3) ci-dessus, après une analyse exploratoire, quelques termes d'interaction entre les variables d'un même niveau ou de niveaux différents. Considérant ainsi les interactions comme étant aussi des variables qui expliquent les variations des différents intercepts.

#### VL1.3.1.2 Le modèle discret de survie de type logistique multi-niveaux

L'âge de l'enfant a toujours été identifié comme un facteur important de la mortalité durant l'enfance. Si les modèles ci-dessus présentés permettent de faire ressortir les déterminants spécifiques à chaque groupe d'âge, ils ne permettent pas de mettre en évidence l'effet propre à chaque groupe d'âge.

Par ailleurs, dans les modèles précédents nous avons exclu de l'analyse, de manière systématique, tout enfant dont la durée d'exposition au risque est incomplète. Par exemple, pour le calcul des déterminants de la mortalité des enfants d'âge 0-5 ans, toutes les naissances survenues au cours des cinq années précédant l'enquête ont été exclues de l'analyse.

Afin de mesurer l'effet de l'âge et de prendre en compte un maximum de naissances survenues au cours des cinq années qui ont précédé l'enquête, nous utilisons un modèle discret de survie de type logistique multi-niveaux. Dans son application, nous subdivisons les

cinq premières années de vie en intervalles contiguës (0, 1-11, 12-23, 24-35, 36-47, 48-59 mois). Un enfant qui survit au cours de toute la période sera considéré comme observation autant de fois qu'il y a d'intervalles. Celui qui survit seulement au cours des "k" premiers intervalles sera pris "k+1" fois comme observation et disparaîtra donc dans les intervalles restants (Allison, 1988).

Néanmoins, la durée d'exposition au risque sera considérée comme identique pour tous les enfants d'un même intervalle. En conséquence, pour chaque intervalle, tout enfant né au cours des cinq dernières années ayant précédé l'enquête et dont la durée d'exposition est incomplète, sera exclu de l'analyse pour cet intervalle et les intervalles suivants. Finalement, le fichier soumis à l'analyse est la somme des six fichiers obtenus à partir des six intervalles de référence. Dans un tel fichier, certains enfants sont comptés plus d'une fois. Ce regroupement d'observations autour d'un enfant suggère une analyse à quatre niveaux: nombre d'observations par enfant, enfant, ménage, communauté. Mais la faiblesse du nombre d'observations regroupées autour d'un enfant (moins de 8) et la similitude entre les observations d'un même groupe, ne permettent pas d'obtenir un modèle qui converge. Nous nous sommes trouvés dans l'obligation d'effectuer une analyse à trois niveaux: enfant, ménage et communauté. La qualité de nos résultats n'est peut être pas affectée par cette réduction de niveau d'analyse car il semble que la non prise en compte de ce regroupement d'observations autour d'un enfant, dans ce cas précis, n'affecte ni les coefficients de régression, ni les seuils de signification (LeGrand, communication personnelle).

### VI.1.3.2 Estimation des coefficients

Parmi les différents progiciels statistiques actuellement disponibles, cités précédemment, c'est MLn<sup>75</sup> que nous utilisons dans le cadre cette étude. A notre connaissance ce progiciel est pour le moment le seul qui ne limite pas le nombre de niveaux d'analyse.

---

<sup>75</sup> MLn est le produit d'un projet de l'"Institut of Education" de l'Université de London. Ce projet a été mis en place par "Economic and Social Research Council" du

Pour estimer les paramètres ou coefficients logistiques, MLn procède d'abord à l'estimation d'un modèle linéaire à partir de la dérivée première ou seconde des séries de Taylor, ensuite les coefficients obtenus de ce modèle sont utilisés dans un processus d'estimation par itération basé sur la méthode des moindres carrés généralisés (Paterson, 1996). À l'itération "t" on utilise les valeurs estimées à l'itération "t-1". Ces valeurs prédictives peuvent être calculées en utilisant seulement la partie fixe du modèle ("Marginal Quasilikelihood": MQL) ou en lui additionnant les résidus du niveau le plus élevé du modèle ("Predictive Quasilikelihood": PQL).

Les coefficients estimés dépendent donc de trois éléments: le niveau de la dérivation, la méthode d'itération et le choix entre MQL et PQL. La méthode PQL est jugée très instable, mais lorsqu'elle arrive à être mise en oeuvre, elle semble donner des résultats plus précis. Si l'instabilité constitue le handicap majeur de cette méthode (PQL), il semble aussi que, dans le cas où les unités de niveau supérieur sont de faible taille, l'approximation du deuxième ordre (dérivée seconde) associée à PQL fournit généralement une variance du deuxième niveau biaisée vers le bas bien que les paramètres fixes peuvent ne pas être sérieusement affectés (Goldstein et Rasbash, 1996).

En outre, lorsque la probabilité pour que l'événement étudié se réalise est très faible et que beaucoup d'unités d'un niveau supérieur possèdent peu d'éléments du niveau immédiatement inférieur, alors il n'est pas possible d'obtenir une convergence avec la méthode PQL (Goldstein, 1995).

Des deux méthodes d'itérations disponibles (moindres carrés généralisés et restrictives), la différence fondamentale se situe dans l'estimation des variations aléatoires à

---

Royaume-Uni, dans le but de développer la théorie sur les modèles multi-niveaux à partir des applications sur des données réelles et de diffuser les résultats obtenus (Kreft et al., 1994). Ce progiciel mis au point par Goldstein, Rasbash et Woodhouse (1995) permet non seulement l'application de modèles hiérarchiques linéaires mais aussi des modèles hiérarchiques logistiques ou semi-paramétriques.

chacun des niveaux d'analyse. La méthode des moindres carrés généralisés sous-estime ces dernières, en particulier lorsque le nombre de variables indépendantes dans la régression est élevé; ou encore si le nombre d'unités par niveau ( $J$  par exemple) est faible (Bryk et Raudenbuh, 1992).

L'approximation par la dérivée première associée à MQL fournit généralement des paramètres biaisés vers le bas lorsque les paramètres aléatoires sont élevés (ce qui ne ressemble pas à notre contexte) et principalement dans le cas où les unités du deuxième niveau sont de faible taille (Rodriguez et Goldman, 1995; Goldstein et Rasbash, 1996)<sup>76</sup>. Cependant Goldstein et Rabash (1995) soulignent que, lorsque les variations aléatoires aux différents niveaux de l'analyse sont relativement faibles, la dérivée première associée à la méthode MQL donne souvent de bons résultats.

Au vue de ces contraintes, nous estimons les coefficients en utilisant la méthode d'itération des moindres carrés restrictives pour tenir compte du nombre important de variables indépendantes dans notre modèle. Par ailleurs, pour tenir compte de la rareté de notre phénomène étudié (mortalité), nous associons à ce premier choix celui de la dérivée première accompagnée de MQL.

### VI.1.3.3 Hypothèse d'une variation binomiale au premier niveau

Dans la formulation théorique des différents modèles, nous avons supposé que l'erreur aléatoire au niveau individuel s'obtient de la même manière que celle des groupes de niveau supérieur. Cependant, dans le cas des modèles multi-niveaux à variable dépendante discrète, la technique utilisée par MLn procède comme décrit ci-dessous. Cette technique s'appuie sur

---

<sup>76</sup> Steele et al., (1996) soulignent que lorsque les variances des paramètres aléatoires au deuxième niveau sont relativement faibles, MQL et l'approximation du premier ordre, fournissent des résultats très proches de ceux obtenus à partir de PQL et l'approximation du second ordre.

l'hypothèse<sup>77</sup> selon laquelle, s'il n'existe pas de différence de mortalité entre les enfants d'un même ménage, alors la distribution des décès suit une loi Binomiale et la probabilité d'observer "k" décès au sein d'une famille de "n" enfants sera:

$$P(X=k) = \frac{n! p^k (1-p)^{(n-k)}}{k!(n-k)!}$$

Ainsi elle suppose d'abord que  $y_{ijk}$  suit une loi Binomiale de paramètres  $\pi_{ijk}$  et  $n_{ijk}$  et de variance  $\pi_{ijk}(1-\pi_{ijk})$ . Sous ces conditions  $Y_{ijk}$  est exprimée sous la forme:

$Y_{ijk} = \pi_{ijk} + e_{ijk} * Z_{ijk}$ . Avec  $Z_{ijk} = \frac{y_{ijk} - \pi_{ijk}}{\sqrt{\pi_{ijk}(1-\pi_{ijk})}}$ , cette relation ne peut être vérifiée que lorsque  $e_{ijk}=1$ . Ce faisant, en utilisant la variable  $Z_{ijk}$  et en contraignant la variance au niveau un,  $e_{ijk}$ , à l'unité, l'approche tente donc d'obtenir la variation binomiale requise pour une meilleure estimation des coefficients de régression. Mais  $Z_{ijk}$  n'est pas connu à priori; en conséquence, à chaque itération elle utilise la moyenne et la variance de la distribution binomiale de la dernière itération., procédure connue sous le nom de "quasi-likelihood".

Comme nous ne pouvons estimer qu'une valeur standardisée de la variance du premier niveau et les variances réelles des niveaux supérieurs, il ne semble par opportun d'estimer les coefficients de corrélation intra-groupe.

Si cette technique ne permet pas de mesurer directement la variance du premier niveau, elle permet cependant de tester si à cause de l'hétérogénéité, la distribution observée s'éloigne de celle théorique qu'elle cherche à approcher. Un test réalisé au niveau de chaque tranche d'âge de l'enfant, a permis de constater que la distribution des décès ne s'éloigne pas trop de celle d'une loi binomiale. En effet, "l'extra-binomiale" semble varier entre 0,94 et 0,98 selon la tranche d'âge de l'enfant. L'hypothèse d'une variation binomiale au premier niveau retenue dans le cadre de cette étude ne semble donc pas nous éloigner de la réalité observée.

---

<sup>77</sup> Hypothèse soutenue par plusieurs auteurs parmi lesquels on peut citer Ronsmans (1995) et Zaba et David (1996).

### **VL.1.3.4 Les tests statistiques**

Le sens de la relation, l'ampleur et le niveau de signification de l'effet statistique d'une variable sur la mortalité des enfants constituent notre centre d'intérêt. Ainsi selon le type de paramètres (fixes ou aléatoires) des hypothèses sont formulées et testées.

#### **VL.1.3.4.1 Le test d'un coefficient fixe**

Les coefficients des variables (paramètres fixes) peuvent être positifs, négatifs ou nuls. Pour tester les niveaux des valeurs obtenues suite aux régressions statistiques nous utilisons des tests bilatéraux. Le principe reste le même que celui décrit au chapitre précédent (V.1.2).

#### **VL.1.3.4.2 Le test multi-paramétriques**

Nous utilisons des tests multi-paramétriques pour tester les effets conjoints des coefficients des différentes modalités d'une variable (qui en possède plus de deux) ou de l'ensemble des variables mesurées au niveau du ménage, de la communauté et des interactions. Pour ce faire, nous procédons de la manière suivante:

- nous définissons une matrice de contraintes,  $C$ , de  $p$  colonnes ( $p$ = le nombre de coefficients fixes contenus dans le modèle) et de  $r$  lignes (le nombre de contraintes) et une matrice  $\beta$  formée par les coefficients estimés;
- ces matrices sont utilisées pour former une fonction linéaire,  $f=C\beta$ , où les valeurs un et zéro sont associées respectivement à un coefficient qui est concerné ou pas par le test en cours;
- nous formulons une hypothèse nulle  $H_0: C\beta=0$ .

Sous cette hypothèse nulle, la statistique  $S=\beta'CV_e^{-1}C'\beta$  suit une loi de  $\chi^2$  dont le nombre de degrés de liberté est égal au nombre de contraintes,  $r$ , c'est-à-dire, le nombre de lignes de la matrice  $C$  ( Bryk et Raudenbush, 1992; Goldstein, 1995).

où:

- $\beta^t$  et  $C^t$  indiquent les matrices transposées de  $\beta$  et  $C$ ;
- $V_c^{-1}$  l'inverse de la variance de la matrice de contraintes:  $C\beta$

Une valeur de cette statistique supérieure à celle d'une distribution de  $\chi^2$  du même degré de liberté ( $r$ ), entraîne le rejet de l'hypothèse nulle.

#### **VI.1.3.4.3 Le test des paramètres aléatoires: méthode du rapport de vraisemblance**

Nous utilisons le test du rapport de vraisemblance pour tester les paramètres aléatoires. Si  $M_0$  est le modèle qui ne contient pas de paramètres aléatoires et  $M_1$  le modèle qui en tient compte,  $D_0$  et  $D_1$  étant leur logarithme du maximum de vraisemblance respectif, alors  $D = -2(D_0 - D_1)$  suit une loi de chi-deux dont le nombre de degrés de liberté sera égal au nombre de paramètres aléatoires que contient le modèle  $M_1$  ( $M_0$  et  $M_1$  doivent contenir les mêmes variables à paramètres fixes). Si  $D$  est significativement différent de zéro, alors le coefficient aléatoire est considéré comme significativement différent de zéro.

### **VI.1.3.5 Les variables**

Après une analyse univariée, le choix des variables à introduire dans le modèle multivarié n'est pas toujours aisé. D'un côté, on est souvent tenté d'exclure de l'analyse les variables qui restent sans effet significatif afin d'en dégager les effets nets des autres, de l'autre côté, l'introduction de l'ensemble des variables dans le modèle peut conduire aux problèmes liés à la multicolinéarité entre variables ou à une surcharge du modèle qui peut rendre les résultats difficilement interprétables.

Après l'analyse univariée il n'est pas de notre intention de faire une analyse multivariée dans laquelle seules les variables pour lesquelles nous avons observé des différences significatives seront introduites dans le modèle. En effet *"ce n'est pas parce qu'il n'y a aucune variation significative de la mortalité selon les modalités d'une variable qu'on doit conclure que cette variable n'a pas d'effet sur la mortalité"* (Noumbissi, 1996; p. 23). Une illustration est présentée à l'annexe 5.

#### **Un choix de variables limité par la complexité du modèle et la multicolinéarité**

Si cet exemple nous montre qu'il est dangereux d'éliminer une variable de l'analyse multivariée (sous prétexte qu'on n'a pas observé une variation significative de la mortalité selon ses différentes modalités), l'existence des interactions et des interdépendances éventuelles entre variables indépendantes demeure un problème à résoudre.

Bien que les modèles d'analyse permettent de prendre en compte les interactions, le problème de leur spécification est crucial dès que le nombre de variables explicatives est important. Non seulement les calculs seront lourds si l'on postule les modèles saturés (prise en compte des termes d'interaction), mais les résultats deviendront très vite difficiles à lire et à interpréter. Aussi plus le nombre de variables augmente, plus le nombre de décès par cellule se réduit. Comme nous l'avons souligné précédemment, dans le cas spécifique de l'analyse

multi-niveaux, lorsque les effectifs des cellules sont faibles, même si le processus d'itération a pu être bouclé (convergence atteint), les coefficients sont généralement moins précis.

Par ailleurs, les procédures d'estimation demeurent toujours incapables d'appréhender le problème d'interdépendance entre variables indépendantes, connu sous le nom de multicolinéarité. Considérons par exemple une régression avec plusieurs variables indépendantes dont deux parmi elles sont fortement corrélées. Les différences de mortalité liées à ces deux variables peuvent provenir de trois sources:

- la différence liée uniquement à la première variable indépendante;
- la différence liée uniquement à la deuxième variable indépendante;
- la différence liée à l'effet simultané des deux variables indépendantes.

Kennedy (1992) souligne que lors de l'estimation des effets liés à ces deux variables, pour chacune d'entre elles la différence liée à leur action simultanée n'est pas prise en compte. Les possibilités d'attribuer cette différence à l'une ou l'autre des variables fortement corrélées demeurent encore limitées. Or une forte corrélation suppose qu'une plus grande partie de la différence de mortalité se trouve liée à cette partie commune. Le corrolaire de ce phénomène est l'apparition d'un faible effet lié à l'action propre à chacune des deux variables fortement corrélées. Ceci signifie que ces effets sont calculés à partir de faibles effectifs (les observations appartenant à la partie commune étant exclues du calcul). Nous savons que toute estimation faite à partir d'un échantillon de faible taille peut conduire à une variance très élevée. Du fait de cette variance élevée on peut conclure que les coefficients obtenus ne sont pas précis et les tests de signification moins puissants (Kennedy, 1992).

Plusieurs variables relatives à la mère de l'enfant, au ménage ou à la communauté disponibles dans notre base de données, sont fortement corrélées. L'histoire génésique de la mère pèse sur l'état de santé de son enfant à sa naissance. Ceci fait appel à l'état de santé générale de la mère qui met en association plusieurs facteurs intermédiaires de mortalité comme la malnutrition chronique éventuelle dont celle-ci souffre depuis son enfance, le rang de naissance et l'intervalle entre naissances. Dans toutes les sociétés l'amélioration des

chances de survie du nourrisson et de l'enfant est le corrolaire d'une famille moins nombreuse et d'intervalle plus grand entre grossesses successives (Biaye, 1994).

Les ressources économiques du ménage influencent la possession de toute une série de biens: la disponibilité de l'eau potable, la présence d'installation sanitaire, le type ou le confort du logement, le recours aux moyens d'information nécessaire pour une meilleure utilisation des services publics disponibles etc..

Le critère, effectif de la population d'une communauté, est toujours retenu par le gouvernement ou les opérateurs économiques pour la mise en place de toute infrastructure socio-économique dans une communauté. Ainsi, on note la présence d'une forte corrélation entre la présence d'un centre de soins, d'une école (primaire ou secondaire), d'une boutique, d'un marché ou d'un service d'assainissement.

Cette corrélation entre les variables de notre base de données, nous oblige à choisir un modèle moins complexe mais qui puisse répondre à nos préoccupations. Notre objectif étant entre autres d'élucider les caractéristiques de la mère, du ménage ou de la communauté qui influencent la mortalité des enfants, il s'agira de trouver des indices qui sont susceptibles de résumer l'ensemble des effets des groupes de variables corrélées. Ainsi nous construisons trois indices susceptibles de résumer respectivement les effets des caractéristiques du ménage ou de la communauté qui sont fortement corrélées et l'état de santé général de la mère.

## Construction de nouveaux indices

Parmi les multiples solutions préconisées pour faire face à la multicolinéarité entre variables indépendantes,<sup>78</sup> la méthode d'analyse en composante principale nous semble être la mieux adaptée à notre situation. A partir d'une analyse factorielle<sup>79</sup> sur les éléments qui forment la liste de la série de biens cités ci-dessus nous avons construit un indice: le statut économique du ménage.

Un deuxième indice est obtenu à partir du même type d'analyse sur la liste des variables communautaires: statut socio-économique et culturel de la communauté. Ces deux indices sont obtenus à partir d'une combinaison linéaire qui est supposée contenir l'essentiel de l'information contenue dans chacun des deux groupes<sup>80</sup>. C'est une façon de ramasser en une seule variable, de manière synthétique, les informations diverses sur le statut socio-économique du ménage ou de la communauté. Chacun de ces indices est composé de trois modalités: statut élevé, statut moyen, statut faible.

Palloni (1985b, p.472) définit l'état de santé général de la mère comme une variable continue qui combine les effets du rang de naissance et celui de l'intervalle intergénéral<sup>81</sup>:

---

<sup>78</sup> Pour plus de détail, voir Kennedy (1992).

<sup>79</sup> Pour plus de détail sur cette méthode d'analyse: voir Jambu (1989).

<sup>80</sup>-Statut socio-économique du ménage=  $0,47304 \cdot \text{eau} + 0,67969 \cdot \text{plancher} + 0,54679 \cdot \text{toit} + 0,81416 \cdot \text{électricité} + 0,78113 \cdot \text{télévision} + 0,71058 \cdot \text{réfrigérateur}$  ;

- statut socio-économique et culturel de la communauté=  $0,88968 \cdot (\text{couverture sanitaire}) + 0,75984 \cdot (\text{dépôt pharmaceutique}) + 0,75352 \cdot (\text{hygiène communautaire}) + 0,86772 \cdot (\text{présence d'école secondaire}) + 0,47034 \cdot (\text{présence d'école primaire}) + 0,58600 \cdot (\text{organisation économique (marché/boutique)})$ .

Ces deux variables continues ont été regroupées chacune en trois catégories (voir tableaux A1 et A2 (annexes) et VI.3).

<sup>81</sup> Il a été retenu deux types de mesures pour l'intervalle intergénéral dans le cadre

*"on prend pour mesure centrale la réciproque de l'intervalle avec la naissance précédente, très sensible aux variations de l'intervalle quand celui-ci est court, et on pondère par le rang de naissance. Cet indice est modérément corrélé avec le rang de naissance et l'intervalle intergénéralique".*

Il l'exprime comme suit: 
$$\sum_{i=2}^n \frac{o_i}{d_i} \sum_{i=2}^n o_i$$

où:

$o_i$ : le numéro d'ordre de la naissance  $i$  ( $i=2, 3, \dots, n$ );

$d_i$ : la longueur de l'intervalle de la naissance précédente  $i$ ;

$n$ : le rang de la dernière naissance .

C'est cet indice que nous utiliserons pour tenter de faire ressortir l'effet lié à l'association entre l'état nutritionnel de la mère, le rang de naissance et les grossesses trop rapprochées d'une part, et la survie de l'enfant.

Cette nouvelle variable, tout comme la survie de l'enfant précédent qui ne tient pas compte de la première naissance ne seraient être incluses dans un même modèle afin d'éviter une réduction de la taille de l'échantillon ou une perte d'information. Elles feront donc l'objet d'un modèle séparé mais qui reprendra en compte l'ensemble des autres variables indépendantes. Aussi, les variables qui ne se rapportent qu'aux cinq dernières années précédant l'enquête (nombre de repas, immunisation contre le tétanos, le lieu d'accouchement, consultations prénatales, la taille de l'enfant perçue à sa naissance) feront l'objet d'un modèle séparé. Cependant, tenir compte seulement des naissances des cinq dernières années entraîne une réduction de l'échantillon de 4/5 et appelle à la prudence dans l'interprétation des résultats.

---

cette étude:

- l'intervalle suivant qui s'étale entre la date d'une naissance donnée et la date de celle qui la suit (toutes les naissances sont considérées sauf les derniers nés);
- l'intervalle précédent qui correspond à la durée (en mois) écoulée entre une naissance donnée et celle qui la précède (toutes les naissances sont considérées sauf les premiers nés). C'est ce dernier qui est utilisé dans le calcul de l'indice proposé par Palloni.

Nous utilisons comme variable le lieu de travail de la mère et la profession du mari au moment de l'enquête. A noter cependant, qu'une mère qui estime son enfant fragile peut décider d'arrêter de travailler pour pouvoir mieux prendre soin de son enfant alors qu'une mère qui manque de ressources pour s'occuper correctement de son enfant peut décider de travailler afin de disposer de moyens financiers lui permettant de procurer des soins adéquats à son enfant. En d'autres termes l'éventualité d'une causalité inverse existe dans le cas particulier de l'activité de la mère. Il se peut aussi que celles qui déclarent qu'elles travaillent à la maison le font en attendant qu'elles trouvent mieux ailleurs, en particulier pour les femmes scolarisées. Ainsi, compte tenu de la délicatesse de l'étude de l'activité économique de la femme, par prudence, la variable y afférent "lieu de travail" est incluse dans notre modèle uniquement pour la période infanto-juvénile alors que la profession du mari est retenue pour chacune des tranches d'âge considérées dans le cadre de cette analyse.

En dehors de la seule variable état de santé général de la mère considérée comme continue, toutes les autres seront polydichotomisées (variables transformées en "dummies"). Ainsi chacune des catégories d'une variable sera transformée en une variable dichotomique parmi lesquelles une est choisie comme référence et à laquelle les autres sont comparées. Aussi nous avons souvent retenu comme catégorie de référence, les enfants appartenant à la catégorie modale de la variable.

Malgré une forte attraction dans les déclarations de date de naissance et d'âge au décès nous utilisons les groupes d'âges conventionnels (néonatale, post-néonatale, juvénile et infanto-juvénile), 1-2 et 2-5 ans, comme variables dépendantes<sup>82</sup>. Pour réduire les problèmes liés à l'effet de troncature et au changement des facteurs de la mortalité dans le temps, nous ne considérons que les naissances survenues entre 1976 et 1992. Pour chaque tranche d'âge retenue, seuls les enfants complètement exposés aux risques de décès sont pris en compte

---

<sup>82</sup> Une analyse sur le regroupement suivant: 0-8 mois, 9-23 mois, 24-59 mois et 0-59 mois pour tenir compte des attractions donne des résultats semblables à ceux que nous présentons.

dans les modèles logistiques multi-niveaux. Néanmoins, au besoin nous avons eu recours à un modèle discret de survie de type logistique multi-niveaux. C'est le cas par exemple de l'estimation de l'effet de l'âge, des déterminants de la mortalité des enfants selon le milieu de résidence ou des déterminants de la mortalité parmi les naissances survenues au cours des cinq années ayant précédé la date de l'enquête.

Le tableau VI.1 présente l'essentiel des variables indépendantes utilisées dans le cadre de cette analyse multivariée et multi-niveaux alors que le tableau VI.2 présente le sens de l'effet attendu.

Tableau VI.1. Distribution en pourcentage des naissances et des décès selon les variables indépendantes (1976-1992)\*\*, EDSN Niger 1992

	0 mois <sup>***</sup>		1-11 mois		0-11 mois		12-23 mois		24-59 mois		12-59 mois		0-59 mois	
	Naissanc	Décès	Naissanc	Décès	Naissanc	Décès	Naissanc	Décès	Naissanc	Décès	Naissanc	Décès	Naissanc	Décès
<b>Caractéristiques individuelles</b>														
<b>Type de naissance</b>														
Simple (cr)	96,9	84,9	97,5	94,4	96,9	90,7	97,9	96,2	98,0	97,4	97,9	97,1	97,1	94,6
Multiple	3,1	15,1	2,5	5,6	3,1	9,3	2,1	3,8	2,0	2,6	2,1	2,9	2,9	5,4
<b>Sexe</b>														
Masculin (cr)	51,2	55,2	51,0	51,5	51,2	53,0	50,7	47,7	50,6	50,1	50,3	48,7	50,8	51,2
Féminin	48,8	44,8	49,0	48,5	48,8	47,0	49,3	52,3	49,4	49,9	49,7	51,3	49,2	48,8
<b>Age à la naissance de l'enfant</b>														
<18 ans	17,0	19,0	16,9	16,8	17,0	17,7	16,4	19,0	15,4	15,2	15,6	16,4	15,7	16,6
18 à 34 ans (cr)	77,5	75,4	77,6	78,1	77,5	77,0	77,9	75,9	78,1	78,1	78,0	77,4	77,9	77,5
>34 ans	5,4	5,6	5,4	5,2	5,4	5,3	5,7	5,1	6,5	6,8	6,5	6,2	6,3	5,9
<b>Intervalle précédent</b>														
Première naissance	18,1	26,7	17,7	18,6	18,1	21,8	17,9	16,9	19,5	17,3	19,4	17,3	19,8	19,7
moins de 24 mois (cr)	30,1	36,6	29,7	35,6	30,1	36,0	29,7	34,9	30,9	28,6	31,2	31,2	32,0	33,8
De 2 à 3 ans	45,2	34,0	45,8	41,5	45,2	38,5	45,7	44,0	43,3	49,8	43,4	47,6	42,5	42,7
4 ans et plus	6,6	2,7	6,8	4,4	6,6	3,7	6,7	4,1	6,2	4,2	6,0	3,9	5,7	3,8
<b>Intervalle suivant</b>														
Dernière naissance									7,1	5,4				
moins de 24 mois (cr)									28,8	42,3				
De 2 à 3 ans									54,7	46,7				
4 ans et plus									9,4	5,6				
<b>Saison de naissance</b>														
Saison des pluies (cr)	32,0	30,4	32,0	32,9	32,0	31,9	32,0	33,2	32,6	34,8	32,8	35,0	32,7	33,7
Saison froide	37,8	37,9	37,8	36,6	37,8	37,1	37,9	34,8	37,7	34,4	37,4	34,3	37,4	35,5
Saison chaude	30,3	31,7	30,2	30,5	30,3	31,0	30,1	32,0	29,7	30,8	29,8	30,7	29,9	30,7
<b>Fratrie en sœur</b>														
Une sœur	29,4	20,8	29,8	28,2	29,4	25,3	30,1	28,3	29,8	27,9	29,7	28,1	29,1	26,8
2 sœurs et plus	27,3	25,3	27,4	24,9	27,3	25,1	27,1	23,5	25,7	25,0	25,5	24,0	25,2	23,6
Aucune (cr)	43,3	53,9	42,8	46,9	43,3	49,7	42,8	48,2	44,5	47,1	44,8	47,9	45,7	49,6
<b>Fratrie en frère</b>														
1 frère	28,5	22,9	28,8	28,7	28,5	26,4	28,9	29,1	29,0	29,3	28,9	29,0	28,7	28,1
2 frères et plus	29,2	26,5	29,4	26,2	29,2	26,3	29,1	26,4	27,5	25,4	27,5	25,8	27,0	24,9
Aucun (cr)	42,2	50,6	41,8	45,1	42,2	47,3	42,0	44,5	43,5	45,2	43,6	45,2	44,3	46,9
<b>Génération</b>														
1976-1979	18,3	17,0	18,4	16,2	18,3	16,5	20,0	18,0	27,0	26,6	26,8	25,5	26,3	24,4
1980-1983	24,8	26,1	24,7	24,0	24,8	24,8	26,6	25,4	35,9	34,9	35,7	34,4	35,5	34,4
1984-1987*	30,9	34,6	30,7	35,2	30,9	34,9	32,7	36,6	37,1	38,5	37,5	40,1	38,2	41,3
1988-1991 (cr)	26,0	22,3	26,2	24,6	26,0	23,7	20,7	20,0						
<b>Caractéristiques du ménage</b>														
<b>Profession du père</b>														
Agriculture (cr)	62,2	71,0	61,8	72,9	62,2	72,1	61,1	72,1	60,4	72,4	61,3	72,3	62,6	72,3
Moderne	5,1	1,3	5,3	2,1	5,1	1,8	5,6	2,1	5,7	2,0	5,4	1,9	5,0	1,9
autres	32,7	27,7	33,0	25,0	32,7	26,1	33,4	25,8	33,9	25,6	33,3	25,8	32,4	25,8
<b>Education de la mère</b>														
Oui	10,2	7,5	10,3	7,1	10,2	7,3	10,3	5,2	9,7	3,6	9,3	4,2	9,0	5,1
non (cr)	89,8	92,5	89,7	92,9	89,8	92,7	89,7	94,8	90,3	96,4	90,7	95,8	91,0	94,9
<b>Education du père</b>														
Oui	11,1	5,3	11,4	6,1	11,1	5,8	11,6	6,0	11,3	4,6	10,8	4,6	10,1	4,9
non (cr)	88,9	94,7	88,6	93,9	88,9	94,2	88,4	94,0	88,7	95,4	89,2	95,4	89,9	95,1
<b>Statut économique du ménage</b>														
Elevé	14,1	7,5	14,4	7,7	14,1	7,6	14,9	6,8	15,4	6,8	14,8	7,0	13,9	7,4
Moyen	22,1	18,4	22,3	19,3	22,1	18,9	22,4	20,3	22,4	17,5	22,3	18,4	21,8	18,6
Faible (cr)	63,8	74,1	63,3	73,0	63,8	73,5	62,7	72,9	62,2	75,7	63,0	74,5	64,3	74,1
<b>Caractéristiques communautaires</b>														
<b>Statut socio-éco. de la communauté</b>														
Elevé	17,6	11,5	17,9	11,3	17,6	11,4	18,5	11,4	19,0	11,0	18,5	11,5	17,7	11,6
Moyen	26,7	21,4	27,0	23,4	26,7	22,6	27,1	23,3	27,5	22,7	27,1	22,8	26,6	22,8
Faible (cr)	55,6	67,1	55,1	65,3	55,6	66,0	54,4	65,4	53,5	66,2	54,3	65,7	55,7	65,6
<b>Zone de résidence</b>														
Soudanienne (cr)	52,5	48,1	52,7	46,4	52,5	47,1	53,4	49,1	53,7	47,9	53,4	48,6	52,8	48,5
Sahélienne	41,9	49,4	41,5	49,8	41,9	49,6	40,8	48,2	40,1	47,5	40,7	47,7	41,7	48,0
Saharienne	5,6	2,5	5,7	3,8	5,6	3,3	5,8	2,6	6,1	4,5	5,9	3,7	5,5	3,5
<b>Milieu de résidence</b>														
Niamey	16,5	7,6	17,0	8,5	16,5	8,1	17,6	7,2	18,7	10,0	17,8	9,0	16,6	8,6
Autres villes	20,5	17,7	20,6	16,9	20,5	17,2	20,8	17,5	21,0	16,1	20,8	16,7	20,4	17,1
Rural (cr)	63,0	74,7	62,4	74,6	63,0	74,6	61,5	75,2	60,3	73,8	61,4	74,3	63,0	74,3
<b>Nombre:</b>														
Enfants	17529	842	16687	1276	17529	2118	14312	1022	9906	1258	10682	2034	12213	3565
Ménages	3561	636	3541	929	3561	1343	3400	743	2960	915	3005	1256	3074	1779
Grappes	235	196	235	213	235	224	235	202	235	213	235	225	235	233

(cr): catégorie de référence omise dans les régressions

\*: catégorie de référence omise dans les régressions concernant les enfants d'âge: 24-59, 12-59 et 0-59 mois.

\*\* Pour chaque période de l'enfance ne sont pris en compte que les enfants qui ont une période d'exposition au risque complète au moment de l'enquête. Par exemple pour la période infanto-juvénile seuls les enfants nés au moins 60 mois avant l'enquête sont pris en considération dans l'analyse.

\*\*\*: Par souci de comparaison pour cette période nous avons sélectionné les enfants nés au moins 12 mois avant l'enquête

Tableau VI.2 Variables indépendantes selon l'effet attendu

Variables	Catégorie de référence	Effet attendu	Variables	Catégorie de référence	Effet attendu
<u>Type de naissance</u>	Simple	positif	<u>Statut du ménage</u>	Faible	Négatif
Multiple			Élevé	Faible	Négatif
<u>Sexe</u>	Masculin	Négatif	Moyen		
Féminin			<u>Statut communautaire</u>		
<u>Âge à la naissance de l'enfant</u>	18 à 34 ans	positif	Élevé		
<18 ans	18 à 34 ans	positif	Moyen		
>34 ans			<u>Zone de résidence</u>	Soudanienne	?
<u>Intervalle précédent</u>	Moins de 24 mois	?	Sahélienne	Soudanienne	?
<u>Première naissance</u>	Moins de 24 mois	Négatif	Saharienne		
De 2 à 3 ans	Moins de 24 mois	Négatif	Milieu de résidence		
4 ans et plus			Niaméy	Rural	Négatif
<u>Intervalle suivant</u>	Moins de 24 mois	?	Autres villes	Rural	Négatif
<u>Dernière naissance</u>	Moins de 24 mois	Négatif	Type d'habitat	Dense	Négatif
De 2 à 3 ans	Moins de 24 mois	Négatif	dispersé	Dense	Négatif
4 ans et plus	Moins de 24 mois	?	autres	Pistes et autres	Négatif
<u>Saison de naissance</u>	Saison des pluies	?	<u>Voie d'accès</u>	Pistes et autres	Négatif
Saison froide	Saison des pluies	?	Goudron		
Saison chaude			L'atèrte		
<u>Fratrie en sœur</u>			Équipe de santé villageoise		
Une sœur			Oui	Non	Négatif
2 sœurs et plus	Aucune sœur	?	<u>Nombre de repas la veille de l'enquête</u>	Moins de trois	Négatif
<u>Fratrie en frère</u>	Aucune sœur	?	Trois et plus		
1 frère			Taille perçue à la naissance		
2 frères et plus	Aucun frère	?	Petite	Moyenne	Positif
<u>Génération</u>	Aucun frère	?	Grande	Moyenne	Positif
1976-1979			<u>Lieu d'accouchement</u>	Maison	Négatif
1980-1983	1988-1992	Positif	Centre de santé		
1984-1987	1988-1992	Positif	<u>Consultations prénatales</u>		
<u>Profession du père</u>	1988-1992	Positif	3 ou 4	Moins de trois	Négatif
Moderne			5 et plus	Moins de trois	Négatif
Autres	Agriculture	Négatif	<u>Vaccination antitétanique</u>		
<u>Éducation de la mère</u>	Agriculture	Négatif	Oui	Non	Négatif
oui	Non	Négatif	<u>État de santé général: mère</u>		
<u>Éducation du père</u>	Non	Négatif	<u>Décès enfant précédent</u>		
oui	Non	Négatif	Oui	Non	Positif
			Lieu de travail de la mère		
			Maison	Sans travail	?
			Ailleurs	Sans travail	?

## VL2 L'analyse de la variation des différences de mortalité des enfants

Pour mettre en évidence les niveaux des variations liées aux caractéristiques individuelles, ménages et communautaires, nous nous sommes limités à cette étape de l'analyse, au modèle considéré comme inconditionnel (modèle sans variable explicative). De l'examen des résultats qui figurent au tableau VI.3 on peut faire le constat suivant:

- à l'exception de la période néonatale où seul le coefficient logistique de la variation de la mortalité liée aux différences entre les ménages semble être significatif, pour toutes les autres tranches d'âge, les différences de mortalité entre les ménages et les communautés sont toutes significatives à moins de 1% ;
- durant la période 1976-1992 on estime les probabilités de décéder entre 47 et 274 pour mille en passant de la période néonatale à la période infanto-juvénile. Ces probabilités sont obtenues en prenant l'anti-logit des paramètres fixes<sup>60</sup>. Cependant, dans 95%<sup>61</sup> de cas, ces probabilités peuvent varier respectivement entre 6 et 285 pour mille, 73 et 642<sup>62</sup> pour mille.

Lorsqu'on tient compte des différences liées aux ménages et aux communautés, il apparaît une dispersion importante autour des différentes moyennes (quotients estimés) à tel point qu'on peut se demander si on ne s'éloigne pas trop des réalités individuelles lorsqu'on cherche à les résumer seulement avec ces moyennes. Cette dispersion peut être expliquée par

---

<sup>60</sup>  $p_j = \frac{e^{f_j}}{1 + e^{f_j}}$  où  $p_j$  est la probabilité de décéder à l'âge  $j$  et  $f_j$  le coefficient logistique fixe (constante).

<sup>61</sup> Avec l'hypothèse de la normalité, on peut supposer que 95% des enfants se situeraient entre plus ou moins 1,96 fois la somme des écart-types des variations aléatoires au niveau des ménages et des communautés.

<sup>62</sup> Chaque intervalle est obtenu en prenant l'anti-logit de la somme du paramètre fixe et de plus ou moins 1,96 la racine carrée de la somme des effets aléatoires entre les ménages et les communautés.

les caractéristiques des enfants, des ménages, des communautés, et les interactions entre ces caractéristiques. C'est ce que nous tentons de montrer dans ce qui suit.

**Tableau VI.6 Les composantes de la variance de la mortalité des enfants selon leur âge (coefficient logistique), EDS Niger, 1992**

Age de l'enfant	0 mois		1 à 11 mois		0 à 11 mois		12 à 23 mois	
	Coefficient	Erreur S.	Coefficient	Erreur S.	Coefficient	Erreur S.	Coefficient	Erreur S.
<b>Variables</b>								
<b>Effet fixe</b>								
constante	-3,009***	0,043	-2,532***	0,05	-2,035***	0,034	-2,617***	0,068
<b>Effet aléatoire</b>								
communauté	0,04287	0,039	0,3111***	0,053	0,1893***	0,057	0,3918***	0,105
ménage	1,091***	0,131	0,4699***	0,082	0,4415***	0,04	0,6696***	0,056
enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
Quotient estimé	0,047		0,074		0,116		0,068	
Intervalle de confiance à 95%	0,006-0,285		0,014-0,310		0,027-0,383		0,010-0,355	
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
Ménages	3561		3541		3561		3400	
Enfants	17529		16687		17529		14312	
Décès	842		1276		2118		1022	
Age de l'enfant	24 à 59 mois		12 à 59 mois		0 à 59 mois			
	Coefficient	Erreur S.	Coefficient	Erreur S.	Coefficient	Erreur S.		
<b>Variables</b>								
<b>Effet fixe</b>								
constante	-1,96***	0,05	-1,508***	0,046	-0,9769***	0,04		
<b>Effet aléatoire</b>								
communauté	0,2719***	0,076	0,2997***	0,057	0,2911***	0,039		
ménage	0,2871***	0,048	0,3361***	0,046	0,343***	0,043		
enfant	1	0	1	0	1	0		
Quotient estimé	0,123		0,181		0,274			
Intervalle de confiance à 95%	0,032-0,379		0,044-0,514		0,073-0,642			
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235			
Ménages	2960		3005		3074			
Enfants	9906		10682		12213			
Décès	1258		2034		3565			

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

### **VI.3 Les effets des variables intermédiaires sur les chances de survie des enfants**

Nous nous sommes particulièrement intéressés à l'âge de la mère à la naissance de l'enfant, l'intervalle entre naissances (suivant et précédent), la nature de la naissance (simple ou multiple), le sexe de l'enfant, la composition de la fratrie à la naissance de l'enfant (frère ou soeur), le décès de l'enfant précédent, l'état de santé général de la mère et la saison de naissance de l'enfant. D'une manière générale, les résultats de notre analyse ne s'écartent pas de ceux observés dans plusieurs pays en développement.

*L'âge de la mère* ne semble pas avoir d'effet significatif sur la mortalité des enfants (tableau VI.4 à VI.10). On remarquera aussi que les résultats du modèle discret de survie de type logistique multi-niveaux indiquent l'absence d'effet significatif selon l'âge de la mère à la naissance de l'enfant (tableau VI.11).

L'absence d'impact significatif de l'âge élevé de la mère peut en partie s'expliquer par le phénomène de troncature. En effet, ne prenant en compte que les enfants nés entre 1976 et 1992, certains enfants de mère âgée de 40 ans et plus sont exclus de l'analyse, réduisant ainsi l'effectif des enfants considérés comme étant à haut risque. Le tableau VI.16 qui ne se limite qu'à la dernière cohorte quinquennale, moins soumise à l'effet de troncature, montre qu'à la période infantile les enfants de mères âgées de plus de 34 ans au moment de leur naissance, présentent des risques de mortalité plus élevés.

L'absence d'effet significatif de l'âge jeune de la mère sur la mortalité des enfants est difficilement explicable. Toutefois, on peut penser que l'assistance accordée à la jeune mère durant les premiers jours de l'accouchement contribue à diminuer les risques de mortalité qui peuvent être liés au manque d'expérience. Par ailleurs, tous les enfants soumis à l'analyse sont issus d'un mariage et sont probablement moins sujets aux négligences que peuvent subir les enfants hors mariage des jeunes filles.

*La longueur de l'intervalle précédent entre naissances* influence les chances de survie de l'enfant dans le sens attendu au cours de la période infantile: on note une différence significative de la mortalité selon la longueur de l'intervalle avec la naissance précédente (tableau VI.4 à VI.6).

Néanmoins, à la période juvénile apparaît une situation inattendue. Ainsi, au tableau VI.8a on peut noter que les survivants à 24 mois des enfants nés après un intervalle précédent court (moins de 24 mois) présentent des risques de mortalité qui ne sont plus significativement différents de ceux qui sont nés après un long intervalle précédent (4 ans et plus); mieux, ils présentent même des chances de survie significativement supérieures à ceux nés après un intervalle moyen (2-3 ans). Une explication possible de ce résultat serait l'effet de sélection : les enfants les plus fragiles du groupe sont déjà décédés et il ne reste plus que les plus robustes du groupe à cet âge. Cependant pour la même tranche d'âges (24-59 mois), lorsque nous remplaçons l'intervalle précédent par *l'intervalle suivant*, l'effet est dans la direction attendue à un seuil de signification inférieur à 1% (tableau VI.8b)<sup>63</sup>.

La forte influence de l'intervalle précédent aux jeunes âges (moins de 24 mois) soutient non seulement l'importance du phénomène de compétition mais surtout de la carence physiologique de la mère liée aux grossesses rapprochées sans que son corps ait le temps de récupération nécessaire.

Aux âges avancés (24 mois et plus), la non prise en compte de la survie de l'enfant précédent, semble affecter sérieusement la nature des résultats et laisserait croire même à l'absence d'effet de l'intervalle précédent. En effet, tenir compte seulement de la durée de l'intervalle sans savoir si l'enfant en question est en vie ou pas au moment de la naissance de l'enfant index, ne permet pas de révéler l'association entre l'aspect physiologique et la réalité sociale. Si les grossesses rapprochées peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé des enfants, l'attitude de la mère nigérienne qui est généralement d'accorder plus d'attention à

---

<sup>63</sup> On remarquera aussi qu'après l'introduction de cette variable dans le modèle aucune des variables mesurées au niveau individuel ne reste significatif.

son dernier enfant, de le porter sur son dos, de dormir avec lui, ne pourra qu'aggraver l'effet de la compétition sur la survie des enfants. Ainsi, l'intervalle suivant (qui prend en compte, au moins à la naissance de l'enfant suivant, la survie des deux enfants) présente une forte influence sur la survie des enfants âgés de 24-59 mois, suggérant ainsi la présence d'effet lié au comportement des parents (en particulier de la mère) et à la transmission de maladies par les frères et soeurs.

Durant la période néonatale, les premiers enfants courent des risques de mortalité semblables à ceux des enfants nés après des intervalles précédents entre naissances courts. Pourtant, pour les premiers enfants qui généralement naissent avec un poids relativement faible et dont les mères sont supposées avoir moins d'expérience en maternité, on devrait s'attendre à ce que leurs risques de décès soient plus élevés que ceux des autres enfants, au moins pendant les premiers jours de vie. L'origine de ce phénomène peut se trouver en partie dans l'importance des pratiques traditionnelles favorables à une meilleure santé de l'enfant (voir III.1.3.5)<sup>64</sup>.

La *gémellité* détermine les chances de survie de l'enfant nigérien durant toute la période infanto-juvénile (tableau VI. 7 à 13). Cependant, la surmortalité des jumeaux est particulièrement plus élevée dans les premiers mois puis diminue avec l'âge de l'enfant (le « odds ratio » passant de 8,3 à moins d'un mois à 1,6 entre 24 et 59 mois), tout en demeurant significatif à moins de 5%.

Ces résultats appuient ceux d'autres études comme celles de Guo et Grummer-Strawn (1993) et de Pison (1989). Les premiers auteurs, à partir d'une étude sur les données concernant 26 pays en développement ayant participé aux Enquêtes Démographiques et de Santé (dont 11 pays de l'Afrique Subsaharienne), soulignent que la mortalité des jumeaux est 8,6 à 1,2 fois plus élevée que celle des singletons en passant du premier jour après la naissance au deuxième anniversaire. Le second, à partir des données sur des pays de l'Afrique

---

<sup>64</sup> Bien qu'on devrait s'attendre à ce que les facteurs endogènes expliquent mieux les différences de mortalité à l'âge néonatal.

Subsaharienne soulignait déjà l'apparition d'un tel type de schéma sur les différences de mortalité entre les naissances gémellaires et simples. Cependant, certaines études semblent souligner l'absence de différence significative après les premiers mois. Ainsi à Bandafassi, un milieu rural sénégalais, Desgrées du Lou (1996) note l'absence d'une différence significative de mortalité entre les jumeaux et les singletons à partir de 21 mois. Ce qui pourrait laisser croire que les jumeaux qui résistent jusqu'à 20 mois peuvent avoir les mêmes chances de survie que leurs homologues singletons, toutes choses étant égales par ailleurs.

Pour vérifier l'hypothèse selon laquelle les conditions économiques et culturelles déterminent plus la mortalité des jumeaux nous avons effectué des régressions sur chacune des sous-populations (naissances simples et multiples) en tenant compte de la durée d'exposition aux risques et de la période où la gémellité semble jouer le plus (0-23 mois). Il ressort du tableau VI.12 qu'un environnement socio-économique pauvre devient davantage défavorable pour les naissances gémellaires et un long intervalle entre naissances et l'éducation des parents n'augmentent pas les chances de survie des jumeaux.

Les différences de mortalité selon le *sexe* sont statistiquement significatives à la période néonatale et à la petite enfance (12-23 mois). Ainsi, on observe une surmortalité masculine à la période néonatale (tableau VI.4) alors qu'à la petite enfance on note une surmortalité féminine (tableau VI.7). Il n'apparaît pas de différence significative de mortalité selon le sexe durant la période post-néonatale et entre 24 et 59 mois.

Les filles étant généralement reconnues comme biologiquement plus résistantes, on devrait s'attendre à ce que leurs risques de mortalité soient significativement plus faibles que ceux des garçons. Le fait qu'on observe une surmortalité féminine à la petite enfance ou qu'on observe pas de différences significatives pendant les périodes où les facteurs d'environnement et de comportement sont susceptibles de jouer un rôle plus important dans les chances de survie de l'enfant, peut laisser croire à une surmortalité féminine liée à des causes sociales.

Tableau VI.4: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité néonatale (0 mois):  
coefficients de régression, erreur standard; EDS Niger, 1992

Variables	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4	
	Coefficient	Erreur S.						
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-2,919***	0,154	-2,725***	0,154	-2,7***	0,163	-2,715***	0,165
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	-0,198***	0,075	-0,193***	0,075	-0,198***	0,075	-0,157*	0,089
Jumeau	2,099***	0,130	2,112***	0,129	2,115***	0,129	2,115***	0,131
Age de la mère: $\chi^2$	1,030		0,470		0,370		0,620	
<18	0,082	0,098	0,052	0,097	0,034	0,097	0,062	0,101
>34	0,109	0,172	0,080	0,171	0,088	0,170	0,093	0,171
Intervalle précédent: $\chi^2$	23,61***		24,11***		25,15***		20,09***	
Première naissance	0,178	0,129	0,213	0,128	0,228	0,128	0,288	0,149
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,225**	0,091	-0,218**	0,091	-0,229**	0,090	-0,231**	0,091
Intervalle: 4 ans et plus	-0,838***	0,222	-0,812***	0,222	-0,799***	0,223	-0,780**	0,306
Saison de naissance: $\chi^2$	1,040		1,120		1,520		1,530	
Saison froide	0,083	0,091	0,091	0,090	0,109	0,091	0,109	0,091
Saison chaude	0,083	0,095	0,077	0,095	0,081	0,094	0,085	0,095
Fratrie en sœur: $\chi^2$	17,89***		18,15***		17,48***		17,57***	
une sœur	-0,467***	0,111	-0,466***	0,110	-0,457***	0,110	-0,458***	0,110
2 sœurs et plus	-0,177	0,110	-0,177	0,109	-0,166	0,109	-0,166	0,109
Fratrie en frère: $\chi^2$	6,37**		7,02**		6,45**		6,49**	
un frère	-0,284**	0,112	-0,296***	0,112	-0,283**	0,112	-0,284**	0,112
2 frères et plus	-0,149	0,112	-0,157	0,112	-0,140	0,112	-0,145	0,112
<b>Génération</b>								
1976-1979	0,070	0,122	0,055	0,122	0,070	0,122	0,069	0,122
1980-1983	0,172	0,109	0,157	0,109	0,164	0,109	0,163	0,109
1984-1987	0,252**	0,102	0,249**	0,101	0,258**	0,101	0,254**	0,101
<b>Caractéristiques du ménage: <math>\chi^2</math></b>								
Profession du père: $\chi^2$			48,59***		14,77**		15,83**	
Secteur moderne			6,16**		4,72*		5,2*	
Autre			-0,856**	0,349	-0,634*	0,352	-0,674*	0,355
Education de la mère			-0,098	0,106	0,082	0,113	0,085	0,113
Education du père			0,091	0,159	0,128	0,159	0,060	0,285
Statut économique du ménage: $\chi^2$			-0,413**	0,1853	-0,367**	0,186	-0,381**	0,187
Élevé			10,57***		1,650		1,870	
Moyen			-0,558***	0,178	-0,241	0,209	-0,260	0,211
			-0,218*	0,117	-0,015	0,141	-0,017	0,141
<b>Caractéristiques communautaires: <math>\chi^2</math></b>								
Statut de la communauté: $\chi^2$					33,2***		34,10***	
Élevé					0,720		0,680	
Moyen					-0,072	0,215	-0,154	0,226
Zone de résidence: $\chi^2$					-0,118	0,146	-0,115	0,147
Zone sahélienne					14,23***		14,43***	
Zone saharienne					-0,007	0,088	-0,006	0,088
Milieu de résidence: $\chi^2$					-0,923***	0,248	-0,929***	0,248
Niamey					16,89***		17,32***	
Autres villes					-0,769***	0,222	-0,768***	0,222
					-0,100	0,193	-0,080	0,194
<b>Interactions: <math>\chi^2</math></b>								
Sexe avec:							3,560	
Première naissance							-0,136	0,170
Intervalle précédent: 4 ans et plus							-0,125	0,441
Jumeau avec:								
Intervalle précédent: 4 ans et plus							0,271	0,614
Education de la mère avec:								
Son âge <18							-0,375	0,394
Statut communauté:élevé							0,424	0,382
Statut communauté:moyen							0,013	0,386
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,053	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ménage	0,867***	0,127	0,802**	0,118	0,762***	0,115	0,762***	0,115
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3561		3561		3561		3561	
Enfants	17529		17529		17529		17529	
Décès	842		842		842		842	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau VL5: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité post-néonatale (1-11 mois): coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4	
	Coefficient	Erreur S.						
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-2,299***	0,128	-2,051***	0,129	-2,079***	0,143	-2,108***	0,145
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	-0,028	0,061	-0,022	0,060	-0,024	0,060	0,052	0,068
Jumeau	0,981***	0,147	0,998***	0,146	1,001***	0,146	0,895***	0,153
Age de la mère: $\chi^2$								
<18	-0,073	0,083	-0,090	0,082	-0,096	0,082	-0,123	0,085
>34	0,038	0,140	0,003	0,139	0,001	0,138	0,004	0,138
Intervalle précédent: $\chi^2$								
Première naissance	-0,146	0,112	-0,124	0,111	-0,123	0,110	0,045	0,130
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,189***	0,071	-0,190***	0,070	-0,193***	0,070	-0,199***	0,070
Intervalle: 4 ans et plus	-0,535***	0,149	-0,524***	0,149	-0,518***	0,149	-0,549***	0,208
Saison de naissance: $\chi^2$								
Saison froide	0,080		0,150		0,170		0,150	
Saison chaude	-0,002	0,073	-0,006	0,073	0,002	0,072	-0,004	0,072
Fratrie en soeur: $\chi^2$								
une soeur	-0,020	0,077	-0,028	0,076	-0,026	0,076	-0,027	0,076
2 soeurs et plus	3,490		3,780		3,580		3,620	
Fratrie en frère: $\chi^2$								
un frère	-0,128	0,084	-0,127	0,082	-0,123	0,082	-0,124	0,082
2 frères et plus	-0,150*	0,088	-0,157*	0,087	-0,152*	0,087	-0,153*	0,087
Génération								
1976-1979	2,930		3,400		3,420		3,290	
1980-1983	-0,078	0,085	-0,084	0,084	-0,084	0,083	-0,074	0,083
1984-1987	-0,151*	0,088	-0,161*	0,087	-0,160*	0,087	-0,158*	0,087
Caractéristiques du ménage: $\chi^2$								
Profession du père: $\chi^2$			17,68***		17,41***		16,14**	
Secteur moderne			11,21***		5,14*		4,61*	
Autre			-0,585**	0,243	-0,4619*	0,247	-0,417*	0,249
Education de la mère			-0,265***	0,091	-0,168*	0,095	-0,168*	0,095
Education du père			0,010	0,132	0,030	0,132	0,082	0,229
Statut économique du ménage: $\chi^2$			-0,308**	0,146	-0,288**	0,147	-0,291**	0,147
Elevé			9,18**		1,860		1,640	
Moyen			-0,445***	0,150	-0,236	0,174	-0,223	0,175
			-0,191*	0,104	-0,074	0,121	-0,073	0,122
Caractéristiques communautaires: $\chi^2$								
Statut de la communauté: $\chi^2$					18,18***		17,41***	
Elevé					0,410		0,450	
Moyen					0,095	0,218	0,126	0,224
Zone de résidence: $\chi^2$					0,098	0,153	0,099	0,153
Zone sahélienne					5,58*		5,57*	
Zone saharienne					0,101	0,102	0,100	0,102
Milieu de résidence: $\chi^2$					-0,376*	0,209	-0,373*	0,209
Niamey					9,75***		9,47***	
Autres villes					-0,629***	0,215	-0,626***	0,215
					-0,208	0,194	-0,218	0,195
Interactions: $\chi^2$							16,7**	
Sexe avec:								
Première naissance							-0,369**	0,155
Intervalle précédent: 4 ans et plus							-0,172	0,292
Jumeau avec:								
Intervalle précédent: 4 ans et plus							1,555***	0,506
Education de la mère avec:								
Son âge <18							0,291	0,298
Statut communauté:élevé							-0,222	0,318
Statut communauté:moyen							-0,113	0,304
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,313***	0,053	0,227***	0,045	0,205***	0,042	0,204***	0,042
ménage	0,405***	0,081	0,341***	0,076	0,316***	0,074	0,320***	0,074
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3541		3541		3541		3541	
Enfants	16687		16687		16687		16687	
Décès	1276		1276		1276		1276	

Tableau VI.6: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité infantile (0-11 mois):  
coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4	
	Coefficient	Erreur S.						
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-1,872***	0,105	-1,623***	0,105	-1,621***	0,113	-1,649***	0,114
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	-0,091	0,049	-0,086	0,049	-0,088	0,049	-0,017	0,056
Jumeau	1,585***	0,105	1,605***	0,104	1,613***	0,104	1,566***	0,107
Age de la mère: $\chi^2$	0,430		0,400		0,590		0,610	
<18	-0,019	0,066	-0,035	0,065	-0,044	0,065	-0,048	0,068
>34	0,064	0,113	0,034	0,112	0,036	0,112	0,038	0,112
Intervalle précédent: $\chi^2$	32,79***		33,28***		33,66***		31,56***	
Première naissance	0,024	0,089	0,038	0,088	0,039	0,087	0,177	0,103
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,201***	0,058	-0,202***	0,058	-0,207***	0,058	-0,210***	0,058
Intervalle: 4 ans et plus	-0,629***	0,127	-0,621***	0,127	-0,615***	0,127	-0,619***	0,175
Saison de naissance: $\chi^2$	0,190		0,180		0,390		0,280	
Saison froide	0,026	0,059	0,024	0,059	0,034	0,059	0,030	0,059
Saison chaude	0,014	0,062	0,007	0,062	0,010	0,061	0,010	0,061
Fratric en sœur: $\chi^2$	11,42***		12,39***		12,39***		12,27***	
une sœur	-0,235***	0,070	-0,240***	0,069	-0,236***	0,068	-0,238***	0,068
2 sœurs et plus	-0,142**	0,072	-0,153**	0,071	-0,148**	0,071	-0,148**	0,071
Fratric en frère: $\chi^2$	5,110		6,3**		6,63**		5,99**	
un frère	-0,143**	0,071	-0,154**	0,070	-0,152**	0,069	-0,148**	0,070
2 frères et plus	-0,142*	0,073	-0,157**	0,072	-0,156**	0,072	-0,155**	0,072
<b>Génération</b>								
1976-1979	-0,057	0,080	-0,074	0,079	-0,063	0,079	-0,065	0,079
1980-1983	0,062	0,071	0,048	0,071	0,053	0,070	0,054	0,070
1984-1987	0,224***	0,065	0,221***	0,065	0,226***	0,065	0,224***	0,065
<b>Caractéristiques du ménage: <math>\chi^2</math></b>								
Profession du père: $\chi^2$			93,37***		27,56***		27,01***	
Secteur moderne			-0,663***	0,204	-0,508**	0,208	-0,493**	0,209
Autre			-0,193***	0,073	-0,069	0,077	-0,065	0,077
Education de la mère			0,044	0,106	0,068	0,106	0,088	0,189
Education du père			-0,356***	0,119	-0,326***	0,119	-0,329***	0,120
Statut économique du ménage: $\chi^2$			17,64***		3,270		3,260	
Elevé			-0,500***	0,121	-0,241*	0,141	-0,242*	0,141
Moyen			-0,204**	0,084	-0,045	0,098	-0,045	0,098
<b>Caractéristiques communautaires: <math>\chi^2</math></b>								
Statut de la communauté: $\chi^2$					43,22***		42,84***	
Elevé					0,070		0,050	
Moyen					0,044	0,165	0,034	0,171
Zone de résidence: $\chi^2$					0,020	0,115	0,022	0,116
Zone sahéloenne					15,71***		15,87***	
Zone saharienne					0,071	0,075	0,072	0,075
Milieu de résidence: $\chi^2$					-0,575***	0,164	-0,577***	0,164
Niamey					22,79***		22,33***	
Autres villes					-0,711***	0,164	-0,705***	0,165
<b>Interactions: <math>\chi^2</math></b>								
Sexe avec:							12,04*	
Première naissance							-0,304**	0,119
Intervalle précédent: 4 ans et plus							-0,169	0,250
Jumeau avec:								
Intervalle précédent: 4 ans et plus							1,001**	0,436
Education de la mère avec:								
Son âge <18							0,023	0,246
Statut communauté: élevé							0,010	0,255
Statut communauté: moyen							-0,075	0,251
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,201***	0,035	0,116***	0,027	0,083***	0,023	0,083***	0,023
ménage	0,368***	0,056	0,322***	0,053	0,312**	0,052	0,314***	0,052
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3561		3561		3561		3561	
Enfants	17529		17529		17529		17529	
Décès	2118		2118		2118		2118	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau VI.7: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 12 et 23 mois: coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4	
	Coefficient	Erreur S.						
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-2,394***	0,147	-2,15***	0,148	-2,092***	0,160	-2,155***	0,162
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	0,129*	0,068	0,134**	0,068	0,132**	0,067	0,197***	0,076
Jumeau	0,612***	0,196	0,621***	0,196	0,636***	0,194	0,562***	0,201
Age de la mère: $\chi^2$	1,900		1,580		1,490		0,810	
<18	0,120	0,090	0,102	0,089	0,096	0,088	0,064	0,092
>34	-0,043	0,160	-0,071	0,159	-0,074	0,157	-0,079	0,157
Intervalle précédent: $\chi^2$	15,89***		15,29***		15,4***		6,55**	
Première naissance	-0,351***	0,127	-0,326***	0,126	-0,327***	0,125	-0,162	0,153
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,122	0,079	-0,125	0,079	-0,131*	0,078	-0,130*	0,078
Intervalle: 4 ans et plus	-0,560***	0,172	-0,566***	0,172	-0,563***	0,172	-0,523**	0,241
Saison de naissance: $\chi^2$	1,110		1,200		0,860		0,890	
Saison froide	-0,065	0,083	-0,074	0,083	-0,062	0,082	-0,061	0,082
Saison chaude	0,017	0,086	0,007	0,085	0,007	0,084	0,010	0,084
Fratrie en sœur: $\chi^2$	9,18**		10,04***		10,09***		9,74***	
une sœur	-0,230**	0,092	-0,234**	0,091	-0,232**	0,090	-0,231**	0,090
2 sœurs et plus	-0,268***	0,098	-0,280***	0,098	-0,277***	0,097	-0,271***	0,097
Fratrie en frère: $\chi^2$	1,600		1,960		2,020		1,770	
un frère	-0,092	0,095	-0,097	0,094	-0,101	0,093	-0,089	0,093
2 frères et plus	-0,119	0,099	-0,130	0,098	-0,131	0,097	-0,125	0,097
<b>Génération</b>								
1976-1979	-0,085	0,113	-0,117	0,113	-0,107	0,112	-0,101	0,112
1980-1983	-0,026	0,103	-0,048	0,102	-0,042	0,101	-0,034	0,102
1984-1987	0,167*	0,095	0,161*	0,094	0,166*	0,093	0,166*	0,094
<b>Caractéristiques du ménage: <math>\chi^2</math></b>								
Profession du père: $\chi^2$			47,56***		14,55**		19,05***	
Secteur moderne			4,170		0,630		0,160	
Autre			-0,407	0,271	-0,211	0,275	-0,083	0,277
Education de la mère			-0,178*	0,102	-0,043	0,105	-0,035	0,105
Education du père			-0,289*	0,164	-0,264	0,164	0,327	0,253
Statut économique du ménage: $\chi^2$			9,57***		2,710		1,820	
Elevé			-0,533***	0,173	-0,258	0,200	-0,199	0,200
Moyen			-0,132	0,116	0,020	0,136	0,030	0,136
<b>Caractéristiques communautaires: <math>\chi^2</math></b>								
Statut de la communauté: $\chi^2$					32,69***		31,1***	
Elevé					0,390		0,790	
Moyen					0,114	0,239	0,095	0,245
Zone de résidence: $\chi^2$					0,102	0,165	0,143	0,166
Zone sahélienne					12,67***		12,43***	
Zone saharienne					-0,007	0,108	-0,003	0,109
Milieu de résidence: $\chi^2$					-0,865***	0,249	-0,858***	0,250
Niamey					19,45***		18,12***	
Autres villes					-0,951***	0,237	-0,916***	0,238
<b>Interactions: <math>\chi^2</math></b>								
Sexe avec:							25,33***	
Première naissance							-0,33*	0,179
Intervalle précédent: 4 ans et plus							-0,197	0,332
Jumeau avec:								
Intervalle précédent: 4 ans et plus							1,683**	0,720
Education de la mère avec:								
Son âge <18							0,514	0,354
Statut communauté: élevé							-0,838**	0,369
Statut communauté: moyen							-1,496***	0,415
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,367***	0,065	0,255***	0,054	0,208***	0,049	0,214***	0,049
ménage	0,603***	0,104	0,542***	0,099	0,466***	0,094	0,470***	0,094
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3400		3400		3400		3400	
Enfants	14312		14312		14312		14312	
Décès	1022		1022		1022		1022	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau VI.8a: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 24 et 59 mois: coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4	
	Coefficient	Erreur S.						
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-1,725***	0,124	-1,402***	0,123	-1,4***	0,137	-1,428***	0,138
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	0,024	0,063	0,037	0,062	0,037	0,062	0,094	0,071
Jumeau	0,491**	0,203	0,510**	0,205	0,513**	0,205	0,463**	0,210
Age de la mère: $\chi^2$	0,350	.	0,470	.	0,520	.	0,870	.
<18	-0,036	0,089	-0,060	0,088	-0,062	0,088	-0,083	0,090
>34	0,052	0,129	0,010	0,128	0,010	0,128	0,009	0,128
Intervalle précédent: $\chi^2$	39,2***	.	38,22***	.	37,51***	.	23,51***	.
Première naissance	-0,232*	0,119	-0,199*	0,118	-0,198*	0,118	-0,119	0,143
Intervalle: 2 à 3 ans	0,317***	0,075	0,320***	0,074	0,317***	0,074	0,317***	0,074
Intervalle: 4 ans et plus	-0,242	0,158	-0,249	0,159	-0,240	0,159	0,037	0,204
Saison de naissance: $\chi^2$	3,660	.	3,790	.	3,280	.	3,410	.
Saison froide	-0,134*	0,075	-0,141*	0,075	-0,131*	0,075	-0,135*	0,075
Saison chaude	-0,018	0,078	-0,035	0,078	-0,032	0,078	-0,036	0,078
Fratrie en soeur: $\chi^2$	10,56***	.	12,13***	.	11,72***	.	12,01***	.
une soeur	-0,271***	0,085	-0,289***	0,085	-0,283***	0,084	-0,288***	0,085
2 soeurs et plus	-0,195**	0,089	-0,204**	0,089	-0,200**	0,089	-0,201**	0,089
Fratrie en frère: $\chi^2$	6,38**	.	7,27**	.	7,18**	.	7,16**	.
un frère	-0,172**	0,086	-0,178**	0,086	-0,177**	0,085	-0,175**	0,085
2 frères et plus	-0,214**	0,090	-0,228**	0,090	-0,226**	0,089	-0,227**	0,090
<b>Génération</b>								
1976-1979	-0,099	0,080	-0,128	0,080	-0,124	0,080	-0,120	0,080
1980-1983	-0,087	0,073	-0,105	0,073	-0,105	0,073	-0,101	0,073
<b>Caractéristiques du ménage: <math>\chi^2</math></b>								
Profession du père: $\chi^2$	.	.	101,48***	.	40,92***	.	32,63***	.
Profession du père: $\chi^2$	.	.	4,470	.	1,380	.	1,110	.
Secteur moderne	.	.	-0,312	0,248	-0,202	0,252	-0,161	0,253
Autre	.	.	-0,178*	0,091	-0,100	0,096	-0,094	0,096
Education de la mère	.	.	-0,569***	0,172	-0,548***	0,173	-0,387	0,328
Education du père	.	.	-0,436***	0,166	-0,422**	0,167	-0,414**	0,167
Statut économique du ménage: $\chi^2$	.	.	20,73***	.	7,38**	.	7,16**	.
Elevé	.	.	-0,626***	0,152	-0,464***	0,177	-0,455**	0,178
Moyen	.	.	-0,351***	0,104	-0,251**	0,124	-0,251**	0,124
<b>Caractéristiques communautaires: <math>\chi^2</math></b>								
Statut de la communauté: $\chi^2$	.	.	.	.	9,870	.	9,480	.
Elevé	.	.	.	.	0,220	.	0,210	.
Moyen	.	.	.	.	-0,096	0,208	-0,097	0,211
Zone de résidence: $\chi^2$	.	.	.	.	-0,050	0,145	-0,042	0,145
Zone sahélienne	.	.	.	.	2,670	.	2,630	.
Zone saharienne	.	.	.	.	0,056	0,095	0,058	0,095
Milieu de résidence: $\chi^2$	.	.	.	.	-0,251	0,192	-0,246	0,192
Niamey	.	.	.	.	4,73*	.	4,460	.
Autres villes	.	.	.	.	-0,351*	0,198	-0,344*	0,198
<b>Interactions: <math>\chi^2</math></b>								
Sexe avec:	.	.	.	.	-0,030	0,186	-0,036	0,186
Première naissance	.	.	.	.	.	.	9,610	.
Intervalle précédent: 4 ans et plus	.	.	.	.	.	.	-0,169	0,163
Jumeau avec:	.	.	.	.	.	.	-0,654**	0,309
Intervalle précédent: 4 ans et plus	.	.	.	.	.	.	1,282	0,982
Education de la mère avec:	.	.	.	.	.	.	0,549	0,411
Son âge <18	.	.	.	.	.	.	-0,271	0,420
Statut communauté: élevé	.	.	.	.	.	.	-0,427	0,423
Statut communauté: moyen	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,265***	0,049	0,140***	0,037	0,143***	0,037	0,142***	0,037
ménage	0,263***	0,076	0,225***	0,072	0,209***	0,071	0,211***	0,071
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	2960		2960		2960		2960	
Enfants	9906		9906		9906		9906	
Décès	1258		1258		1258		1258	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau VI.8b: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 24 et 59 mois: coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4	
	Coefficient	Erreur S.						
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-1.327***	0.106	-0.984***	0.108	-0.968***	0.124	-0.967***	0.124
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	0,013	0,063	0,027	0,063	0,027	0,063	0,017	0,067
Jumeau	0,144	0,205	0,167	0,207	0,168	0,207	0,168	0,211
Age de la mère: $\chi^2$	0,350	.	0,580	.	0,600	.	0,980	.
<18	-0,040	0,089	-0,067	0,089	-0,068	0,089	-0,089	0,091
>34	0,046	0,130	0,005	0,129	0,004	0,129	0,001	0,129
Intervalle suivant: $\chi^2$	114,39***	.	114,52***	.	115,57***	.	102,22***	.
Première naissance	-0.809***	0.144	-0.810***	0.144	-0.804***	0.144	-0.891***	0.210
Intervalle: 2 à 3 ans	-0.626***	0.068	-0.63***	0.068	-0.637***	0.068	-0.635***	0.068
Intervalle: 4 ans et plus	-0.955***	0.135	-0.943***	0.136	-0.940***	0.136	-0.937***	0.187
Saison de naissance: $\chi^2$	3,880	.	4,070	.	3,490	.	3,470	.
Saison froide	-0,144*	0,076	-0,151**	0,076	-0,140*	0,076	-0,140*	0,076
Saison chaude	-0,037	0,079	-0,055	0,078	-0,052	0,078	-0,053	0,078
Fratrie en soeur: $\chi^2$	1,910	.	2,920	.	2,790	.	2,780	.
une soeur	-0,100	0,077	-0,128*	0,076	-0,124	0,076	-0,124	0,076
2 soeurs et plus	-0,008	0,084	-0,029	0,083	-0,027	0,083	-0,025	0,083
Fratrie en frère: $\chi^2$	0,150	.	0,550	.	0,550	.	0,520	.
un frère	-0,016	0,076	-0,039	0,076	-0,039	0,076	-0,037	0,076
2 frères et plus	-0,031	0,083	-0,058	0,083	-0,058	0,083	-0,057	0,083
<b>Génération</b>								
1976-1979	-0.144*	0.081	-0.170**	0.081	-0.165**	0.081	-0.164**	0.081
1980-1983	-0.126*	0.073	-0.142*	0.073	-0.141*	0.073	-0.141*	0.073
<b>Caractéristiques du ménage: <math>\chi^2</math></b>								
Profession du père: $\chi^2$	.	.	100,95***	.	41,5***	.	21,22***	.
Secteur moderne	.	.	-0,322	0,250	-0,208	0,254	-0,181	0,255
Autre	.	.	-0,179*	0,092	-0,096	0,097	-0,094	0,097
Education de la mère	.	.	-0,583***	0,172	-0,561***	0,173	-0,425	0,329
Education du père	.	.	-0,428**	0,167	-0,415**	0,169	-0,407**	0,169
Statut économique du ménage: $\chi^2$	.	.	20,18***	.	7,48**	.	7,04**	.
Elevé	.	.	-0,626***	0,153	-0,471***	0,177	-0,454**	0,178
Moyen	.	.	-0,346***	0,105	-0,248**	0,1243	-0,2476**	0,125
<b>Caractéristiques communautaires: <math>\chi^2</math></b>								
Statut de la communauté: $\chi^2$	.	.	.	.	11,15*	.	10,77*	.
Elevé	.	.	.	.	0,130	.	0,120	.
Moyen	.	.	.	.	-0,063	0,209	-0,068	0,213
Zone de résidence: $\chi^2$	.	.	.	.	-0,050	0,146	-0,044	0,147
Zone sahélienne	.	.	.	.	4,070	.	4,010	.
Zone saharienne	.	.	.	.	0,044	0,096	0,046	0,096
Milieu de résidence: $\chi^2$	.	.	.	.	-0,341*	0,193	-0,338*	0,194
Niamey	.	.	.	.	5,14*	.	4,9*	.
Autres villes	.	.	.	.	-0,378*	0,199	-0,369*	0,200
<b>Interactions: <math>\chi^2</math></b>								
Sexe avec:	.	.	.	.	.	.	2,810	.
Première naissance	.	.	.	.	.	.	0,162	0,275
Intervalle précédent: 4 ans et plus	.	.	.	.	.	.	-0,004	0,259
Jumeau avec:	.	.	.	.	.	.	-0,030	1,125
Intervalle précédent: 4 ans et plus	.	.	.	.	.	.	.	.
Education de la mère avec:	.	.	.	.	.	.	0,505	0,412
Son âge <18	.	.	.	.	.	.	-0,252	0,422
Statut communauté:élevé	.	.	.	.	.	.	-0,364	0,424
Statut communauté:moyen	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,270***	0,050	0,146***	0,037	0,146***	0,037	0,148***	0,037
ménage	0,273***	0,076	0,233***	0,073	0,217***	0,072	0,216***	0,072
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	2960		2960		2960		2960	
Enfants	9906		9906		9906		9906	
Décès	1258		1258		1258		1258	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau VI.9: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 12 et 59 mois: coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4	
	Coefficient	Erreur S.						
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-1,237***	0,104	-0,916***	0,104	-0,871***	0,117	-0,914***	0,118
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	0,082	0,052	0,091*	0,052	0,091*	0,052	0,158***	0,059
Jumeau	0,527***	0,167	0,546***	0,169	0,549***	0,169	0,484***	0,174
Age de la mère: $\chi^2$	0,230	.	0,370	.	0,370	.	0,370	.
<18	0,028	0,072	0,016	0,072	0,013	0,071	-0,017	0,073
>34	-0,027	0,110	-0,060	0,110	-0,061	0,109	-0,064	0,109
Intervalle précédent: $\chi^2$	40,79***	.	40,24***	.	39,56***	.	17,06***	.
Première naissance	-0,269***	0,097	-0,246**	0,097	-0,248**	0,097	-0,127	0,118
Intervalle: 2 à 3 ans	0,199***	0,061	0,202***	0,061	0,198***	0,061	0,199***	0,061
Intervalle: 4 ans et plus	-0,371***	0,131	-0,386***	0,132	-0,381***	0,132	-0,150	0,177
Saison de naissance: $\chi^2$	4,030	.	4,69*	.	3,960	.	4,240	.
Saison froide	-0,120**	0,062	-0,133*	0,063	-0,122**	0,062	-0,127**	0,063
Saison chaude	-0,028	0,065	-0,043	0,065	-0,041	0,065	-0,043	0,065
Fratrie en sœur: $\chi^2$	13,97***	.	16,09***	.	16,13***	.	16,24***	.
une sœur	-0,254***	0,071	-0,273***	0,070	-0,269***	0,070	-0,272***	0,070
2 sœurs et plus	-0,202***	0,075	-0,222***	0,075	-0,218***	0,075	-0,218***	0,075
Fratrie en frère: $\chi^2$	6,01**	.	6,07**	.	6,2**	.	5,92*	.
un frère	-0,155**	0,072	-0,162**	0,072	-0,164**	0,071	-0,159**	0,072
2 frères et plus	-0,135*	0,075	-0,153**	0,075	-0,153**	0,075	-0,151**	0,075
<b>Génération</b>								
1976-1979	-0,162**	0,066	-0,193***	0,067	-0,188***	0,066	-0,183***	0,067
1980-1983	-0,136**	0,060	-0,154***	0,060	-0,154**	0,060	-0,148**	0,060
<b>Caractéristiques du ménage: <math>\chi^2</math></b>								
Profession du père: $\chi^2$	.	.	121,82***	.	47,84***	.	44,48***	.
Secteur moderne	.	.	8,14**	.	2,270	.	1,580	.
Autre	.	.	-0,384*	0,206	-0,246	0,211	-0,171	0,212
Education de la mère	.	.	-0,201***	0,077	-0,101	0,081	-0,093	0,081
Education du père	.	.	-0,387***	0,133	-0,365***	0,134	0,074	0,241
Statut économique du ménage: $\chi^2$	.	.	-0,496***	0,137	-0,481***	0,138	-0,466***	0,139
Elevé	.	.	20,72***	.	5,74*	.	4,86*	.
Moyen	.	.	-0,555***	0,129	-0,358**	0,150	-0,328**	0,150
<b>Caractéristiques communautaires: <math>\chi^2</math></b>								
Statut de la communauté: $\chi^2$	.	.	-0,280***	0,090	-0,157	0,106	-0,154	0,106
Elevé	.	.	.	.	26,93***	.	25,46***	.
Moyen	.	.	.	.	0,000	.	0,000	.
Zone de résidence: $\chi^2$	.	.	.	.	-0,010	0,185	-0,019	0,189
Zone sahélienne	.	.	.	.	-0,002	0,131	0,017	0,131
Zone saharienne	.	.	.	.	9,28***	.	9,08**	.
Milieu de résidence: $\chi^2$	.	.	.	.	0,021	0,087	0,022	0,087
Niamey	.	.	.	.	-0,507***	0,177	-0,502***	0,177
Autres villes	.	.	.	.	15***	.	13,99***	.
<b>Interactions: <math>\chi^2</math></b>								
Sexe avec:	.	.	.	.	.	.	23,34***	.
Première naissance	.	.	.	.	.	.	-0,253*	0,135
Intervalle précédent: 4 ans et plus	.	.	.	.	.	.	-0,553**	0,257
Jumeau avec:	.	.	.	.	.	.	.	.
Intervalle précédent: 4 ans et plus	.	.	.	.	.	.	1,627**	0,773
Education de la mère avec:	.	.	.	.	.	.	.	.
Son âge <18	.	.	.	.	.	.	0,526*	0,312
Statut communauté:élevé	.	.	.	.	.	.	-0,614*	0,318
Statut communauté:moyen	.	.	.	.	.	.	-0,934***	0,330
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,290***	0,045	0,157***	0,032	0,139***	0,030	0,140***	0,030
ménage	0,298***	0,056	0,277***	0,054	0,262***	0,053	0,265***	0,054
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3005		3005		3005		3005	
Enfants	10682		10682		10682		10682	
Décès	2034		2034		2034		2034	

Tableau VI. 10: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité entre 0 et 59 mois:  
coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4	
	Coefficient	Erreur S.						
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-0,628***	0,087	-0,304***	0,087	-0,235***	0,098	-0,274***	0,099
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	-0,015	0,042	-0,010	0,042	-0,010	0,042	0,064	0,048
Jumeau	1,186***	0,117	1,219***	0,119	1,23***	0,120	1,144***	0,123
Age de la mère: $\chi^2$								
<18	0,320		0,640		0,590		0,620	
>34	-0,020	0,058	0,010	0,058	0,008	0,058	-0,016	0,060
Intervalle précédent: $\chi^2$								
>34	-0,039	0,091	-0,069	0,091	-0,068	0,091	-0,069	0,091
Première naissance	29,58***		30,2***		29,61***		7,9**	
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,166**	0,077	-0,154**	0,077	-0,159**	0,077	-0,020	0,092
Intervalle: 4 ans et plus	0,068	0,050	0,068	0,050	0,063	0,050	0,061	0,050
Saison de naissance: $\chi^2$								
Saison froide	1,110		1,190		0,880		1,090	
Saison chaude	-0,043	0,051	-0,050	0,051	-0,043	0,051	-0,048	0,051
Fratric en sœur: $\chi^2$								
une sœur	0,006	0,053	-0,004	0,053	-0,003	0,053	-0,004	0,053
2 sœurs et plus	21,09***		24,65***		24,54***		24,73***	
Fratric en frère: $\chi^2$								
un frère	-0,259***	0,058	-0,278***	0,058	-0,277***	0,058	-0,280***	0,058
2 frères et plus	-0,198***	0,062	-0,218***	0,062	-0,217***	0,062	-0,215***	0,062
Génération	9,78***		12,09***		12,35***		11,85***	
1976-1979	-0,169***	0,059	-0,184***	0,059	-0,185***	0,059	-0,181***	0,059
1980-1983	-0,162***	0,062	-0,183***	0,062	-0,186***	0,062	-0,183***	0,062
<b>Caractéristiques du ménage: <math>\chi^2</math></b>								
Profession du père: $\chi^2$			155,82***		58,56***		52,32***	
Secteur moderne			14,77***		5,47*		4,260	
Autre			-0,490***	0,165	-0,358**	0,169	-0,305*	0,170
Education de la mère			-0,203***	0,064	-0,105	0,066	-0,100	0,066
Education du père			-0,205**	0,101	-0,185*	0,102	0,065	0,198
Statut économique du ménage: $\chi^2$			-0,440***	0,107	-0,419***	0,108	-0,412***	0,108
Elevé			28,42***		7,63**		6,86**	
Moyen			-0,544***	0,105	-0,335***	0,121	-0,318***	0,122
<b>Caractéristiques communautaires: <math>\chi^2</math></b>								
Statut de la communauté: $\chi^2$								
Elevé					48,06***		45,93***	
Moyen					0,030		0,050	
Zone de résidence: $\chi^2$					0,024	0,160	0,029	0,164
Zone sahélienne					0,016	0,115	0,026	0,116
Zone saharienne					17,18***		16,91***	
Milieu de résidence: $\chi^2$					0,012	0,076	0,014	0,077
Niamey					-0,602***	0,152	-0,597***	0,153
Autres villes					27,16***		25,76***	
<b>Interactions: <math>\chi^2</math></b>								
Sexe avec:							24,75***	
Première naissance							-0,296***	0,106
Intervalle précédent: 4 ans et plus							-0,410*	0,211
Jumeau avec:								
Intervalle précédent: 4 ans et plus							1,764***	0,611
Education de la mère avec:								
Son âge <18							0,347	0,243
Statut communauté: élevé							-0,391	0,252
Statut communauté: moyen							-0,454*	0,251
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,291***	0,039	0,160***	0,027	0,126***	0,024	0,127***	0,024
ménage	0,209***	0,038	0,1957***	0,037	0,194***	0,037	0,197***	0,037
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3074		3074		3074		3074	
Enfants	12213		12213		12213		12213	
Décès	3565		3565		3565		3565	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau VI.11: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants de moins de cinq ans (modèle discret de survie): coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Coefficient	erreur standa	Coefficient	erreur standa	Coefficient	erreur standa	Coefficient	erreur standard.
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-2,999***	0,08144	-2,719***	0,07997	-2,671***	0,08655	-2,709***	0,08733
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Age de l'enfant en mois								
1-11	0,533***	0,04733	0,5357***	0,04686	0,536***	0,04638	0,536***	0,04639
12-23	0,498***	0,0493	0,499***	0,04888	0,499***	0,04842	0,500***	0,04843
24-35	0,549***	0,05087	0,549***	0,05053	0,548***	0,0501	0,551***	0,05011
36-47	-0,145**	0,06378	-0,149**	0,06357	-0,152**	0,0631	-0,149**	0,0631
48-59	-0,744***	0,08243	-0,751***	0,0824	-0,754***	0,08189	-0,751***	0,08189
Féminin	-0,000	0,03192	0,005	0,03165	0,004	0,03135	0,064*	0,0359
Jumeau	1,271***	0,07552	1,271***	0,07497	1,267***	0,07434	1,225***	0,07626
Age de la mère								
<18	0,0178	0,04362	0,007325	0,04287	0,003	0,04237	-0,009155	0,04376
>34	0,04719	0,07128	0,0231	0,07048	0,026	0,06953	0,02519	0,06955
Intervalle précédent								
Première naissance	-0,04027	0,05919	-0,03798	0,05833	-0,04669	0,05768	0,07706	0,06903
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,01486	0,03799	-0,01958	0,03749	-0,0251	0,03707	-0,02645	0,03709
Intervalle: 4 ans et plus	-0,458***	0,08085	-0,470***	0,08111	-0,467***	0,08064	-0,389***	0,1093
Saison de naissance								
Saison froide	-0,03378	0,03866	-0,04044	0,03841	-0,03457	0,03806	-0,03731	0,03808
Saison chaude	0,001292	0,04035	-0,005278	0,0399	-0,004814	0,03943	-0,005353	0,03944
Fratric en soeur								
une soeur	-0,221***	0,04476	-0,233***	0,04402	-0,234***	0,04344	-0,236***	0,04348
2 soeurs et plus	-0,140***	0,04707	-0,162***	0,0464	-0,164***	0,0458	-0,162***	0,04581
Fratric en frère								
un frère	-0,105**	0,04574	-0,119***	0,04492	-0,123***	0,04434	-0,116***	0,04441
2 frères et plus	-0,082*	0,04757	-0,107**	0,04685	-0,112**	0,04622	-0,108**	0,04632
Génération								
1976-1979	-0,0196	0,05403	-0,05164	0,05361	-0,04377	0,053	-0,04063	0,05308
1980-1983	0,04515	0,04919	0,02351	0,04873	0,02592	0,0482	0,0312	0,04826
1984-1987	0,175***	0,04593	0,166***	0,0455	0,169***	0,04503	0,169***	0,04506
<b>Caractéristiques du ménage</b>								
Profession du père								
Secteur moderne	.	.	-0,497***	0,1331	-0,376***	0,1355	-0,330**	0,1363
Autre	.	.	-0,177***	0,05051	-0,087*	0,05173	-0,083*	0,05174
Education de la mère								
Education du père	.	.	-0,197***	0,07661	-0,180**	0,07668	0,067	0,1301
Statut économique du ménage	.	.	-0,316***	0,08095	-0,295***	0,08093	-0,289***	0,08101
Elevé								
Moyen	.	.	-0,526***	0,0853	-0,318***	0,09705	-0,297***	0,09736
Moyen								
.	.	.	-0,224***	0,06026	-0,09426	0,06823	-0,08997	0,06825
<b>Caractéristiques communautaires</b>								
Statut de la communauté								
Elevé	.	.	.	.	0,01943	0,1285	0,01093	0,1316
Moyen	.	.	.	.	0,03065	0,09156	0,04562	0,09205
Zone de résidence								
zone sahélienne	.	.	.	.	0,03887	0,06084	0,04008	0,06103
zone saharienne	.	.	.	.	-0,549***	0,1232	-0,546***	0,1235
Milieu de résidence								
Niamey	.	.	.	.	-0,655***	0,125	-0,640***	0,1254
Autres villes	.	.	.	.	-0,1601	0,1148	-0,1553	0,1152
<b>Interactions</b>								
Sexe avec:								
Première naissance	.	.	.	.	.	.	-0,258***	0,07969
Intervalle précédent: 4 ans et plus	.	.	.	.	.	.	-0,276*	0,1563
Jumeau avec:	.	.	.	.	.	.	0,956***	0,3007
Intervalle précédent: 4 ans et plus	.	.	.	.	.	.	0,1779	0,1733
Education de la mère avec:								
Son âge <18	.	.	.	.	.	.	-0,319*	0,1799
Statut communauté:élevé	.	.	.	.	.	.	-0,522***	0,1804
Statut communauté:moyen	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Effets aléatoires</b>								
Communauté	0,230***	0,02917	0,118***	0,01854	0,084***	0,01509	0,085***	0,01
ménage	0,231***	0,02572	0,193***	0,02399	0,173***	0,02284	0,174***	0,022
Enfant	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3574		3574		3574		3574	
Observations	80232		80232		80232		80232	
Décès	4612		4612		4612		4612	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Ces résultats appuient ceux des autres études, notamment celle réalisée par Gbenyon et Locoh (1989) à partir de données concernant une vingtaine de pays africains. Ces auteurs notent une surmortalité masculine au cours de la période néonatale et une surmortalité féminine durant la période juvénile (1-4 ans) dans cinq<sup>65</sup> pays sur les 20 qui possédaient à l'époque des statistiques nationales.

Biaye (1994, p. 119) à partir de données EDS concernant trois pays africains (Libéria, Mali et Sénégal) note:

*"A la naissance et au cours du premier mois de vie, la surmortalité masculine selon le schéma classique de la mortalité dans l'enfance est généralement observée. Mais c'est assez tôt, entre le premier et le onzième mois que, très souvent, la situation commence à s'inverser anormalement en défaveur des petites filles".*

Certains pays où l'on observe une surmortalité post-infantile sont à majorité islamique ( Mali, Mauritanie, Egypte, Tunisie, Syrie, Sénégal et Turquie). Le Niger où l'on dénombre 98% de musulmans ne semble pas se distinguer des autres pays à majorité musulmane, où la préférence pour le sexe masculin peut être considérée comme une norme culturelle accusée (Gbenyon et Locoh, 1989).

Mais l'islam ne saurait expliquer à lui seul la perte davantage innée de la fille au Niger. La surmortalité féminine ici peut s'expliquer par la sélection des garçons par leur surmortalité au cours du premier mois (seuls les plus résistants survivent à cet âge) ou une discrimination à l'égard des filles dans l'alimentation, l'attention et les soins à leurs prodiguer en cas de maladie. Pour vérifier l'hypothèse selon laquelle la discrimination à l'égard du sexe féminin se manifeste surtout dans les familles où la mère des enfants est sans éducation, nous avons procédé à une analyse selon les deux catégories de population: mère éduquée et mère non éduquée. Le tableau VI.12 montre que dans chacune des deux catégories de population, la différence de mortalité entre les deux sexes demeure non significative.

---

<sup>65</sup> Les cinq pays pour lesquels l'étude révèle une surmortalité féminine à la petite enfance (1-4 ans) sont: Cameroun, Libéria, Mozambique, Kenya, Rwanda.

Ces résultats soutiennent ceux de Sathar (1984) qui à partir des données sur le Pakistan, montre qu'il n'y a aucune variation de la surmortalité des filles selon l'éducation de la mère. Soulignons que Das Gupta (1987) trouve qu'à Punjab en Inde, il y a même une augmentation de la surmortalité féminine dans les familles où la mère est éduquée.

D'ailleurs, certains auteurs soulignent qu'il n'y a aucune raison qui puisse soutenir une explication de la surmortalité féminine selon les différences d'éducation des mères dans les familles parce que d'une part, la mortalité des enfants de mère non éduquée reste élevée par l'absence de connaissance, d'attitude et de pratique favorables à la survie de leurs enfants, indépendamment du sexe de ces derniers; d'autre part, celles éduquées prennent des habitudes occidentales qui généralement excluent une discrimination selon le sexe (Muhuri et Preston, 1991). Mais pouvons-nous soutenir l'absence d'impact de l'éducation du père sur la discrimination sexuelle par les mêmes arguments?

Il ressort du tableau VI.12 que les femmes de maris éduqués indiquent une surmortalité masculine alors que ceux de mari sans éducation présentent une surmortalité féminine (différence significative à moins de 10%). Cependant le seuil de signification à la limite du significatif peut signifier que le comportement des maris éduqués varie en fonction des autres caractéristiques du ménage ou de celles de la communauté. Ainsi, même si l'éducation du mari permet une diminution de la préférence du sexe, elle ne semble pas être suffisante pour une disparition complète la préférence du sexe masculin.

Nous vérifions l'existence éventuelle d'une surmortalité féminine dans les familles pauvres en examinant la mortalité par sexe dans chacune des deux sous-populations: les ménages à statut socio-économique élevé et moyen; les ménages à statut socio-économique faible.

Tableau VI.12: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants âgés de 1 à 59 mois par :  
type de naissance<sup>1</sup>, éducation de la mère, éducation du père, statut économique du ménage,  
coefficients de régression; EDS Niger, 1992

Variables	Type de naissance		Education de la mère		Education du père		Statut du ménage	
	Simple coefficient	Multiple coefficient	Oui coefficient	Non coefficient	Oui coefficient	Non coefficient	Moyen et élevé coefficient	Faible coefficient
<b>Effets fixes</b>								
constante	-1,008***	-1,144*	-0,483	-0,376***	-0,327	-0,391***	-0,137	-0,408***
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
féminin	0,005	-0,213	0,020	0,052	-0,322*	0,075*	-0,053	0,090*
jumeau				0,817***	0,307	0,754***	0,818***	0,709***
<b>âge de la mère</b>								
<18	0,025	0,152	0,507*	-0,018	0,576**	-0,030	0,071	-0,001
>34	-0,016	-0,158	-0,854	-0,080	0,345	-0,101	-0,186	-0,066
<b>intervalle précédent</b>								
Première naissance	-0,113	-0,244	-0,223	-0,346***	-0,289	-0,329***	-0,210	-0,349***
intervalle: 2 à 3 ans	-0,196***	-0,354	-0,013	0,090*	-0,054	0,090*	0,081	0,083
intervalle: 4 ans et plus	-0,705***	0,873	-1,121	-0,426***	-0,096	-0,454***	-0,267	-0,535***
<b>saison de naissance</b>								
Naissances: Octobre-Février	-0,018	0,310	-0,067	-0,082	-0,082	-0,080	0,008	-0,102
Naissances: Mars-Mai	-0,016	0,385	-0,207	-0,015	-0,003	-0,018	-0,011	-0,024
<b>Fratrie en soeur</b>								
une soeur	-0,260***	0,350	-0,294	-0,277***	-0,445	-0,267***	-0,269**	-0,254***
2 soeurs et plus	-0,226***	0,316	-0,367	-0,264***	-0,337	-0,269***	-0,237**	-0,265***
<b>Fratrie en frère</b>								
un frère	-0,162***	0,428	-0,650**	-0,181***	-0,059	-0,210***	-0,112	-0,232***
2 frères et plus	-0,157**	0,076	-0,69**	-0,223***	-0,430	-0,226***	-0,320***	-0,196***
<b>Génération</b>								
1976-1979	-0,101	-0,889*	-0,036	-0,256***	-0,305	-0,241***	-0,201*	-0,273***
1980-1983	0,004	-0,535	-0,326	-0,174***	-0,636***	-0,160***	-0,350***	-0,1324**
1984-1987	0,192***	-0,185						
<b>Caractéristiques du ménage</b>								
<b>Profession du père</b>								
Secteur moderne	-0,368**	-0,596	-0,406	-0,281	-0,440	-0,098	-0,567***	0,288
autre	-0,080	-0,117	-0,392	-0,136**	-0,309	-0,128*	-0,347***	-0,063
<b>éducation de la mère</b>								
éducation du père	-0,074	-1,730			-0,250	-0,200*	-0,257*	-0,124
<b>Statut économique du ménage</b>								
Elevé	-0,216*	-0,940	1,32**	-0,363***	-0,768*	-0,262**		
Moyen	-0,022	-0,081	1,211**	-0,144	-0,292	-0,142		
<b>Caractéristiques communautaires</b>								
<b>Statut de la communauté</b>								
Elevé	0,065	0,320	-0,689	0,052	0,366	0,020	-0,061	0,055
Moyen	0,057	0,464	-0,654	0,052	0,552	-0,012	-0,060	-0,024
<b>Zone de résidence</b>								
zone sahélo-saharienne	0,032	0,097	0,316	0,011	-0,279	0,026	0,089	-0,010
zone saharienne	-0,728***	-1,076	0,724*	-0,583***	-0,050	-0,545***	-0,480**	-0,463**
<b>Milieu de résidence</b>								
Niamey	-0,843***	-0,546	-1,088*	-0,623***	-0,651	-0,648***	-0,804***	-0,553**
Autres villes	-0,228	0,559	-0,947	-0,127	-0,537	-0,091	-0,394**	0,080
<b>Effets aléatoires</b>								
communauté	0,119***	0,000	0,000	0,177***	0,177	0,186	0,081	0,228
ménage	0,203***	0,847***	0,267	0,000	0,191	0,000	0,043	0,000
Enfants	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Nombre:</b>								
communautés	235	119	137	234	137	234	140	188
ménages	3449	180	378	2571	414	2676	1091	1953
Enfants	15815	370	1054	10526	1203	10377	4204	7376
Décès	2789	106	141	2791	144	2788	767	2165

1: enfants d'âge 0-23 mois

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

L'examen du tableau VI.12 permet de constater que les familles de statut socio-économique faible (pauvres) indiquent une différence significative (au seuil de 10%) de mortalité dans la direction attendue alors que celles de statut socio-économique favorisé (élevé et moyen) ne présentent pas de différence significative de mortalité selon le sexe. Ainsi, si on note une augmentation sensible de la préférence du sexe masculin dans les familles pauvres, sa diminution dans les familles riches ne semble pas être très marquée.

On ne saurait conclure que l'absence de la préférence du sexe dans les ménages à maris éduqués ou la préférence pour le sexe masculin dans les familles pauvres se réalisent de manière systématique. En effet, Das Gupta (1987) puis Muhuri et Preston (1991) montrent qu'en Asie la préférence du sexe masculin est fortement sélective, en ce sens qu'elle est surtout présente dans les familles qui ont déjà une fille.

Néanmoins, du tableau VI.13 il ressort que les filles qui naissent d'une mère qui a déjà un garçon au moment de leur naissance, courent des risques de décès significativement plus élevés (à un seuil de signification inférieur à 5%) comparativement à leurs homologues qui ne possèdent aucun frère vivant au moment de leur naissance. Ce résultat suggère plus une interférence avec les conditions biomédicales qu'une discrimination sexuelle. Par exemple, Aaby (1992) montre que pour des raisons immunologiques, les infections de rougeole pour une fratrie composée d'enfants de sexes opposés produisent une mortalité plus élevée que dans le cas d'une fratrie d'enfants de même sexe.

En outre, les filles qui naissent d'une mère qui a au moins deux garçons ou deux filles en vie au moment de leur naissance, courent des risques de décès semblables (au seuil de 10%) à celles qui ne possèdent aucun frère ou aucune sœur au moment de leur naissance. Ce résultat suggère plus une interférence avec les conditions économiques ou une concurrence entre les enfants qu'une discrimination sexuelle. À un niveau de ressource constant, plus le nombre de frères et sœurs augmente, plus la concurrence est vive. Concurrence qui peut porter aussi bien sur les ressources matérielles que sur tous les aspects du rapport parents-enfants et sur les soins médicaux. Ce rôle semble être plus fort dans les familles à statut socio-

économique faible dominées par des rapports familiaux de production et où nous avons déjà noté une préférence de sexe masculin. Dans ces familles pauvres, le mode familial de production (la famille est l'élément de production et de consommation) entraîne une hiérarchie d'autorité par âge et par sexe en général défavorable aux femmes et aux enfants. Il en résulte, toutes choses étant égales par ailleurs, non seulement un renforcement de la préférence d'un sexe donné, mais aussi une forte mortalité infantile et une surmortalité féminine (Palloni, 1985b).

En résumé le tableau VI.13 renforce plus une certaine dépendance de la discrimination sexuelle aux conditions biomédicales, économiques ou une concurrence entre les enfants au lieu d'une association avec la composition de la fratrie en vie à la naissance de l'enfant.

Par ailleurs, les effets directs de la *composition de la fratrie en vie* au moment de la naissance de l'enfant semblent indiquer plus une concentration des décès au sein de certaines familles qu'une discrimination sexuelle (tableau VI.4 à VI.10).

La présence d'une (ou de plusieurs) soeur ou d'un frère (ou de plusieurs) à la naissance d'un enfant diminue de manière significative sa mortalité par rapport à celui qui n'en possède pas à sa naissance. Ceci peut s'expliquer en partie par le fait que les deux catégories de références regroupent chacune, les enfants pour qui à leur naissance, toute la fratrie précédente était décédée à cause éventuellement des facteurs à haut risque qui prévalent dans leur famille et/ou ménage<sup>66</sup>. Stoectel et Chowdhury (1972), cité par Zaba (1996), trouvent que <sup>67</sup>contrairement à leur attente, la mortalité néonatale et post-néonatale étaient plus faibles dans les familles de taille élevée. Mais plus d'investigation par la suite montre que ceci est due à une concentration des décès chez des femmes qui ont déjà eu plusieurs décès d'enfants. Ainsi, les taux sont réduits en moyenne à cause de la présence des femmes dont les enfants ont toujours survécu.

---

<sup>66</sup>Ces catégories de référence regroupent également les naissances de premier rang, qui sont des enfants à haut risque, en particulier pendant la période néonatale.

Tableau VI.13: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants âgés de 1 à 59 mois par catégorie de: sœurs et frères en vie au moment de la naissance de l'enfant index: coefficients de régression; EDS Niger, 1992

Variables	Nombre de sœurs à la naissance			Nombre de frères à la naissance		
	Aucune coefficient	1 Sœur coefficient	2 Sœurs et + coefficient	Aucun coefficient	1 frère coefficient	2 Frères et + coefficient
<b>Effets fixes</b>						
constante	-0,283**	-0,653***	-0,942***	-0,3067**	-0,748***	-0,654***
<b>Caractéristiques individuelles</b>						
féminin	-0,061	0,162*	0,141	0,043	0,178**	-0,102
jumeau	0,381	0,517**	1,075***	0,799***	1,074***	0,442*
âge de la mère						
<18	0,129	-0,107	-0,169	0,094	-0,054	-0,092
>34	0,099	-0,205	-0,117	-0,078	-0,070	-0,132
intervalle précédent						
Première naissance	-0,381***			-0,417***		
intervalle: 2 à 3 ans	0,164*	0,036	0,114	0,161*	0,258***	-0,137
intervalle: 4 ans et plus	-0,363*	-0,663***	-0,181	-0,316	-0,387**	-0,559***
saison de naissance						
Naissances: Octobre-Février	-0,143*	-0,166	0,104	-0,085	-0,163	-0,052
Naissances: Mars-Mai	-0,148*	0,089	0,064	0,051	-0,237**	0,052
Fratrie en sœur						
une sœur				-0,453***	-0,319***	0,029
2 sœurs et plus				-0,494***	-0,274**	0,046
Fratrie en frère						
un frère	-0,292***	-0,183*	-0,135			
2 frères et plus	-0,510***	-0,097	-0,052			
Génération						
1976-1979	-0,174**	-0,287**	-0,235*	-0,158*	-0,245**	-0,337***
1980-1983	-0,222***	-0,181*	-0,098	-0,292***	-0,041	-0,112
<b>Caractéristiques du ménage</b>						
Profession du père						
Secteur moderne	-0,520**	0,097	-0,354	-0,607**	-0,123	0,043
autre	-0,117	0,000	-0,360**	-0,236**	-0,124	0,048
éducation de la mère	-0,139	-0,349	-0,551**	0,036	-0,834***	-0,521**
éducation du père	-0,365**	-0,667***	-0,290	-0,415***	-0,291	-0,684**
Statut économique du ménage						
Elevé	-0,236	-0,364	-0,447*	-0,272	-0,248	-0,420*
Moyen	-0,101	-0,241	0,081	-0,162	0,125	-0,137
<b>Caractéristiques communautaires</b>						
Statut de la communauté						
Elevé	0,094	-0,031	-0,087	0,072	0,184	-0,282
Moyen	0,071	-0,134	0,088	0,048	0,070	-0,110
Zone de résidence						
zone sahélienne	0,043	-0,020	0,061	-0,027	0,105	0,056
zone saharienne	-0,417**	-0,715***	-0,312	-0,295	-0,683**	-0,592**
Milieu de résidence						
Niamey	-0,639***	-0,702***	-0,485*	-0,51***	-0,826***	-0,559**
Autres villes	-0,191	0,055	-0,244	-0,135	-0,329	0,013
<b>Effets aléatoires</b>						
communauté	0,117***	0,108**	0,221***	0,09***	0,208***	0,149***
ménage	0,192**	0,230**	0,22**	0,148**	0,225**	0,199**
Enfants	1	1	1	1	1	1
<b>Nombre:</b>						
communautés	235	234	231	235	233	229
ménages	2477	1779	1126	2462	1784	1151
Enfants	5231	3425	2924	5089	3352	3139
Décès	1415	823	694	1350	852	730

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau VI.14: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants de rang supérieur ou égal à deux par tranche d'âge de l'enfant, coefficients de régression; EDS Niger, 1992

Variables	AGE DE L'ENFANT							
	0 mois	1-11 mois	0-11 mois	12-23 mois	24-59 mois	12-59 mois	0-59 mois	0-59 mois
	coefficient	coefficient	coefficient	coefficient	coefficient	coefficient	coefficient	coefficient
<b>Effets fixes</b>								
constante	-2,956***	-2,229***	-1,796***	-2,349***	-1,507***	-1,017***	-0,407***	-0,419***
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Etat de santé général de la mère	0,005***	0,000	0,002*	0,003*	-0,001	0,000	0,001	0,001
Décès enfant précédent	0,351***	0,257***	0,307***	0,272***	0,269***	0,330***	0,396***	0,392***
féminin	-0,152*	0,046	-0,019	0,184**	0,068	0,136**	0,051	0,051
jumeau	2,165***	1,033***	1,642***	0,712***	0,5037**	0,578***	1,262***	1,249***
âge de la mère								
<18	0,028	-0,192**	-0,111	0,158	-0,049	0,033	0,000	0,000
>34	0,038	-0,022	0,004	-0,102	-0,025	-0,090	-0,093	-0,093
intervalle précédent								
intervalle: 2 à 3 ans	-0,191**	-0,193***	-0,199***	-0,119	0,3156***	0,195***	0,057	0,058
intervalle: 4 ans et plus	-0,77***	-0,530***	-0,620***	-0,554***	-0,255	-0,399***	-0,479***	-0,475***
saison de naissance								
Naissances: Octobre-Février	0,040	0,058	0,041	-0,021	-0,261***	-0,191***	-0,088	-0,088
Naissances: Mars-Mai	0,051	-0,048	-0,017	0,108	-0,105	-0,064	-0,033	-0,035
<b>Fratrie en sœur</b>								
une sœur	-0,197*	-0,134	-0,163**	-0,307***	-0,132	-0,169**	-0,185***	-0,235***
2 sœurs et plus	-0,428***	-0,100	-0,218***	-0,218**	-0,227**	-0,218***	-0,233***	-0,188***
<b>Fratrie en frère</b>								
un frère	-0,198	-0,147	-0,176**	-0,144	-0,171*	-0,111	-0,158**	-0,150**
2 frères et plus	-0,288**	-0,064	-0,145**	-0,083	-0,128	-0,120	-0,148**	-0,156**
<b>Génération</b>								
1976-1979	0,242*	-0,080	0,030	0,012	-0,135	-0,183**	-0,224***	-0,224***
1980-1983	0,322**	-0,018	0,105	0,101	-0,021	-0,075	-0,129**	-0,130**
1984-1987	0,334***	0,182**	0,239***	0,2501**				
<b>Caractéristiques du ménage</b>								
<b>Profession du père</b>								
Secteur moderne	-0,896*	-0,460	-0,557**	-0,432	0,073	-0,029	-0,162	-0,162
autre	0,173	-0,085	0,017	0,016	-0,086	-0,060	-0,036	-0,031
éducation de la mère	0,071	-0,052	-0,010	-0,437**	-0,793***	-0,586***	-0,371***	-0,383***
éducation du père	-0,331	-0,315*	-0,324**	-0,120	-0,5227***	-0,531***	-0,451***	-0,460***
<b>Statut économique du ménage</b>								
Elevé	-0,258	-0,125	-0,174	-0,321	-0,5456***	-0,455***	-0,387***	-0,359***
Moyen	-0,145	-0,036	-0,066	0,064	-0,285**	-0,173	-0,149	-0,129
<b>Lieu de travail de la mère</b>								
À la maison								-0,068
Ailleurs								0,132**
<b>Caractéristiques communautaires</b>								
<b>Statut de la communauté</b>								
Elevé	-0,391	-0,001	-0,119	0,026	-0,077	-0,010	-0,075	-0,079
Moyen	-0,144	0,048	-0,012	0,026	-0,031	-0,014	-0,028	-0,028
<b>Zone de résidence</b>								
zone sahélo-saharienne	0,019	0,132	0,104	-0,018	0,096	0,047	0,050	0,043
zone saharienne	-0,670**	-0,419*	-0,501**	-0,925***	-0,142	-0,452**	-0,545***	-0,556***
<b>Milieu de résidence</b>								
Niamey	-0,521**	-0,560**	-0,580***	-0,976***	-0,283	-0,582***	-0,599***	-0,617***
Autres villes	0,160	-0,176	-0,081	-0,184	-0,002	-0,063	-0,047	-0,045
<b>Effets aléatoires</b>								
communauté	0,000	0,2445***	0,105***	0,216***	0,144***	0,147***	0,130***	0,131***
ménage	0,723***	0,266***	0,228***	0,426***	0,239***	0,250***	0,147***	0,146***
Enfant	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Nombre:</b>								
communautés	235	235	235	235	235	235	235	235
ménages	3198	3189	3198	3044	2537	2579	2634	2634
Enfants	14341	13729	14341	11747	7962	8605	9780	9780
Décès	612	1038	1650	849	1038	1681	2856	2856

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Aussi, il ressort du tableau VI.14 que la survie d'un enfant qui naît dépend largement de la survie de son prédécesseur. *Le décès de l'enfant précédent* augmente de manière significative la mortalité de l'enfant qui naît par rapport à celui dont le prédécesseur était encore en vie au moment de sa naissance, renforçant ainsi l'hypothèse de regroupement des décès des enfants au sein de certains ménages et/ou familles.

Le tableau VI.15. met en évidence cette concentration des décès. Ainsi, 4,3% des ménages regroupent à eux seuls 42,3% des décès néonataux; mieux, durant toute la période infanto-juvénile, seulement 29,6% des ménages comptent pour 75,6% des décès<sup>68</sup>.

En premier lieu on peut tenter de dire que cette situation est liée aux défaillances génétiques, à la tendance qu'ont certaines femmes à donner naissance à des enfants de faible poids, à manquer de quantité suffisante de lait maternel ou d'éprouver des difficultés au moment de leurs délivrances; ou encore à la tentation de vouloir remplacer très rapidement les enfants décédés et donc aux naissances trop rapprochées et/ou une pauvreté accusée dans certaines familles.

Cependant, la persistance de l'effet du décès de l'enfant précédent après contrôle par les variables comme l'âge de la mère, l'intervalle précédent entre naissances, le statut socio-économique du ménage, l'éducation des parents (mère et père) montre qu'une large partie de l'explication du regroupement des décès d'enfants dans certaines familles se trouve ailleurs.

Après tout, comme le souligne Das Gupta (1990), la survie de l'enfant exige des parents un minimum de soins requis:

- assurer à l'enfant une alimentation saine et adéquate au delà de la disponibilité de celle-ci;

---

<sup>68</sup> Situation semblable à celle observée: dans un milieu rural indien (Punjab), Das Gupta (1990); dans un milieu rural sénégalais (Niakhar), Ronsmans (1995); au Kenya, Zaba et David (1996).

- reconnaître rapidement que l'enfant souffre d'un mal et agir en conséquence en se référant aux centres de santé susceptibles d'offrir les soins de santé de haute qualité;
- prendre les dispositions nécessaires pour que l'enfant qui tombe malade ne contamine pas ses frères et soeurs;
- être en mesure de savoir et de respecter les dates d'immunisation recommandées pour les maladies les plus fréquentes;
- savoir quand l'enfant a besoin de consulter un médecin, mais surtout être en mesure de lui expliquer correctement de quoi souffre l'enfant.

Tableau VI.15: Pourcentage de ménages et de décès par tranche d'âge de l'enfant selon le nombre de décès par ménage ayant contribué à l'analyse (1976- 1992), EDS Niger, 1992

Nombre de décès d'enfants par ménage	Age de l'enfant							
	0 mois		1-11 mois		0-11 mois		12-23 mois	
	Ménages	Décès	Ménages	Décès	Ménages	Décès	Ménage	Décès
0	82,14	-	73,76	-	62,29	-	78,15	-
1	13,59	57,48	19,37	53,76	24,12	40,56	16,00	53,23
2	3,23	27,32	5,00	27,74	8,82	29,65	4,00	26,61
3 et plus	1,04	15,20	1,86	18,50	4,77	29,79	1,85	20,16
2 et plus	4,27	42,52	6,86	46,24	13,59	59,44	5,85	46,77
Total en effectif	3561	842	3541	1276	3561	2118	3400	1022
Nombre de décès d'enfants par ménage	24-59 mois		12-59 mois		0-59 mois			
	Ménages	Décès	Ménages	Décès	Ménages	Décès		
	0	69,09	-	58,20	-	42,13	-	
1	22,47	52,86	25,89	38,25	28,30	24,40		
2	6,28	29,57	9,85	29,11	14,93	25,75		
3 et plus	2,16	17,57	6,06	32,65	14,64	49,85		
2 et plus	8,44	47,14	15,91	61,75	29,57	75,60		
Total en effectif	2960	1258	3005	2034	3074	3565		

En conséquence, les résultats de notre étude suggèrent que l'incompétence parentale joue un rôle important dans ce phénomène. En effet, à partir d'une observation sur le comportement quotidien des femmes, Spence et al. (1954, cité par Das Gupta, 1990) soulignent que les femmes qui ont connu plus de décès d'enfants sont celles qui:

- s'organisent très mal;
- respectent peu les conditions minimales d'hygiène;
- habillent mal leurs enfants;
- préparent mal la nourriture de leurs enfants;
- s'occupent mal des conditions dans lesquelles leurs enfants dorment;
- fréquentent peu ou jamais les centres de protection maternelle et infantile.

En outre, elles sont moins aptes à décrire ou à expliquer les circonstances et les causes de décès de leurs enfants. Suggérant ainsi leur incapacité de reconnaître rapidement les symptômes des maladies dont souffraient leurs enfants ou un éventuel recours tardif aux soins curatifs modernes ou traditionnels.

Si nos données ne nous permettent pas de vérifier de telles hypothèses, elles suggèrent que l'état de santé général de la mère en tant qu'indicateur des conditions de grossesses et d'accouchement mais aussi de la capacité de la mère à prendre soins de son enfant, est un déterminant de la mortalité au cours de la petite enfance. *L'état de santé général de la mère* augmente de manière significative les risques de mortalité de l'enfant avant le deuxième anniversaire, âge au delà duquel les caractéristiques socio-économiques sont susceptibles de relayer les facteurs bio-démographiques (tableau VI.14). Aussi, si on peut considérer la vaccination antitétanique, le lieu d'accouchement, les consultations prénatales comme des indicateurs de l'attitude des femmes envers les soins de santé moderne et de leur capacité à utiliser les ressources disponibles au profit de leurs enfants on remarque également que les enfants dont les mères ont reçu au moins une dose antitétanique et ceux qui sont nés dans une formation sanitaire présentent des risques plus faibles de mortalité à la période post-néonatale (tableau VI.16).

Tableau VI.16: Déterminants de la mortalité des enfants nés au cours des cinq années ayant précédé l'enquête (modèle discret de survie): coefficients de régression, écart-type: EDS Niger, 1992

Variables	Coefficient	Erreur S.	Coefficient	Erreur S.	Coefficient	Erreur S.
<b>Effets fixes</b>						
Constante	-2,859***	0,1908	-2,806***	0,1912	-2,875***	0,1977
<b>Caractéristiques individuelles</b>						
Age de l'enfant en mois						
1-11	0,706***	0,08644	0,706***	0,08627	0,706***	0,08608
12-23	0,651***	0,09465	0,650***	0,09451	0,651***	0,09434
24-35	0,675***	0,1069	0,674***	0,1068	0,676***	0,1067
36-47	-0,08833	0,1664	-0,09011	0,1665	-0,09084	0,1663
Féminin	0,07084	0,06341	0,07902	0,06329	0,07562	0,06313
Jumeau	1,213***	0,1387	1,204***	0,138	1,211***	0,1374
Age de la mère						
<18	0,006016	0,08052	-0,008749	0,08025	-0,01909	0,08005
>34	0,4177***	0,156	0,408***	0,1556	0,391**	0,155
Intervalle précédent						
Première naissance	0,1238	0,1199	0,1297	0,1197	0,1434	0,1193
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,224***	0,07526	-0,231***	0,07503	-0,232***	0,07478
Intervalle: 4 ans et plus	-0,687***	0,1527	-0,697***	0,1526	-0,691***	0,1523
Saison de naissance						
Naissances: Octobre-Février	-0,06465	0,07809	-0,07171	0,07795	-0,06858	0,07782
Naissances: Mars-Mai	-0,01816	0,08023	-0,02243	0,08006	-0,02227	0,07986
Fratrie en sœur						
une sœur	-0,226**	0,08859	-0,232***	0,08826	-0,225**	0,088
2 sœurs et plus	-0,187**	0,08913	-0,198**	0,08881	-0,182**	0,08856
Fratrie en frère						
un frère	-0,00977	0,09175	-0,01988	0,09154	-0,01825	0,09127
2 frères et plus	0,004948	0,09054	-0,02011	0,09044	-0,01941	0,09032
Trois repas et plus	-0,169**	0,06726	-0,161**	0,06681	-0,155**	0,06672
Taille perçue à la naissance						
Petite	-0,0957	0,08854	-0,08214	0,08831	-0,04615	0,08863
Grande	0,05156	0,07234	0,05662	0,0721	0,04397	0,07204
Accouchement: centre de santé						
Consultations prénatales	-0,314***	0,113	-0,1558	0,1211	-0,1368	0,1265
3-4						
5 et plus	-0,1053	0,1071	-0,04928	0,1076	-0,03796	0,1081
Antitétanique	-0,2693	0,2157	-0,1593	0,2181	-0,1717	0,2181
Antitétanique	-0,342***	0,106	-0,299***	0,1066	-0,271**	0,108
Génération						
87	0,1049	0,1475	0,1035	0,1472	0,102	0,1468
88	0,1288	0,146	0,1213	0,1457	0,1224	0,1454
89	0,0886	0,1473	0,09377	0,147	0,09659	0,1467
90	0,1038	0,1513	0,1064	0,1509	0,1028	0,1506
<b>Caractéristiques du ménage</b>						
Profession du père						
Secteur moderne	.	.	-0,454*	0,2531	-0,3773	0,2548
Autre	.	.	-0,1499	0,09296	-0,0784	0,0968
Education de la mère						
Education du père	.	.	-0,250*	0,1299	-0,247*	0,1299
Statut économique du ménage						
Elevé	.	.	-0,362**	0,1634	-0,2759	0,1777
Moyen	.	.	0,1005	0,1046	0,1057	0,1152
<b>Caractéristiques communautaires</b>						
Statut de la communauté						
Elevé	.	.	.	.	0,1751	0,1973
Moyen	.	.	.	.	0,1303	0,1322
Zone de résidence						
Zone sahélienne	.	.	.	.	0,1093	0,08394
Zone saharienne	.	.	.	.	-0,507**	0,2001
Milieu de résidence						
Niamey	.	.	.	.	-0,512**	0,2013
Autres villes	.	.	.	.	-0,08224	0,1739
<b>Effets aléatoires</b>						
Communauté	0,101***	0,031	0,082***	0,02	0,073***	0,0282
ménage	0,159***	0,069	0,147***	0,068	0,136***	0,0672
Enfants	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>						
Communautés	235		235		235	
ménages	2987		2987		2987	
Observations	19451		19451		19451	
Décès	1151		1151		1151	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

#### VI.4 Les effets des variables sous-jacentes sur les chances de survie des enfants

Dans cette section nous nous intéressons aux effets de l'éducation et de l'activité économique des parents, et du statut économique du ménage au moment de l'enquête. À l'âge 12-23 mois, l'interdépendance entre les caractéristiques du ménage et/ou avec les caractéristiques de la communauté semble être assez élevée pour altérer le pouvoir explicatif de chacune des variables. Ainsi, si leur effet conjoint est significatif à moins de 5%, voire même moins de 1%, aucune des variables prises individuellement ne semble être significative à moins de 10% (tableau VI.7). Dans la suite de cette section nous n'examinerons que les effets des variables sous-jacentes aux autres âges infanto-juvéniles.

##### *L'éducation des parents:*

L'examen des tableaux VI.4 à VI.10 permet de constater qu'en dépit de la présence des variables mesurant les caractéristiques de l'enfant, du ménage et de la communauté, *l'éducation du conjoint de la mère* reste un déterminant puissant et significatif des chances de survie de l'enfant. Contrairement donc à la tendance visant à considérer l'éducation du père comme un indicateur du statut socio-économique du ménage, il semble qu'au Niger, chacun des deux facteurs à un effet propre sur les chances de survie de l'enfant.

*L'éducation de la mère* quant à elle présente un effet qui reste significatif pendant la période juvénile (modèle 3) et non significatif pendant la période infantile (tableau VI.4 à VI.10). Cette absence d'effet significatif de l'éducation de la mère pendant la période infantile est d'autant plus remarquable, dans la mesure où aucune variable en rapport avec les pratiques de soins de santé qui peuvent capter son effet ne figure dans le modèle. En effet, Das Gupta (1990) montre que l'effet de l'éducation de la mère devient significatif lorsque des variables comme la vaccination contre le BCG, l'inoculation de la mère contre le tétanos néonatal, l'utilisation de la réhydratation orale en cas de diarrhée, sont exclues du modèle et non significatif quand elles sont incluses dans le modèle.

On remarque aussi que l'effet de l'éducation du mari est du même ordre de grandeur que celui de la mère pendant la période juvénile où l'éducation de la mère semble avoir un effet significatif. Ces résultats appuient donc l'hypothèse selon laquelle l'éducation du père peut avoir une influence plus importante que celle de la mère sur les chances de survie de l'enfant. Par ailleurs, ils renforcent des résultats observés dans le milieu sahélien par deux études qui révèlent que l'instruction de la mère reste sans effet significatif sur les chances de survie de l'enfant, entre 1-23 mois, après contrôle des variables démographiques et socio-économiques (Baya, 1993; Lalou et LeGrand, 1995). Ces résultats répondent également aux questions posées par ces auteurs quant à l'effet attendu de l'éducation de la mère, dans un contexte sahélien, pour les enfants âgés de plus de 23 mois.

Par ailleurs, après l'introduction des termes d'interaction, l'effet direct de l'éducation de la mère ne semble plus significatif (modèles 4; tableaux, VI.7 à VI.10), suggérant que l'éducation de la mère n'agit pas directement sur les chances de survie des enfants (nous y reviendrons).

#### *Activité économique des parents:*

Indépendamment du statut socio-économique de leur ménage ou des caractéristiques de la communauté, les enfants de père travaillant dans le secteur moderne, présentent des risques de mortalité significativement plus faibles au cours de la période infantile (tableaux VI.4 à VI.6).

Les enfants des femmes qui travaillent hors de la maison présentent des risques de mortalité plus élevés que ceux dont les mères ne travaillent pas (tableau VI.14). Aussi même si le paramètre est dans la direction attendue, on ne note pas de différence significative de mortalité entre les enfants des femmes qui déclarent avoir un travail à la maison et celles qui déclarent ne s'occuper que du foyer. Ainsi dans les deux situations où la femme travaille, les revenus supplémentaires susceptibles d'être générés ne semblent pas se comporter comme un facteur de survie de l'enfant.

*Statut socio-économique du ménage:*

Il ressort du tableau VI.9 une baisse significative des risques de la mortalité associés aux catégories statut économique du ménage élevé et moyen, comparativement à la catégorie de référence (statut économique faible). Indépendamment de l'instruction ou de l'occupation du père et/ou de la mère, des caractéristiques de la communauté, le statut socio-économique du ménage a donc lui aussi sa part d'influence propre sur les chances de survie des enfants d'âge 24-59 mois.

Cet âge correspond à la période de "l'indépendance physique" de l'enfant, où il a plus besoin d'un environnement immédiat sain. On est aussi en présence d'une étape de l'enfance pendant laquelle les enfants sont soumis au sevrage total et donc au même régime alimentaire que les grands. Si le nombre de repas par jour peut être considéré comme un indicateur d'une situation alimentaire saine et équilibré dans le ménage, on constate également que les enfants dont la fréquence des repas par jour est inférieur à trois, courent plus de risque de décès à l'âge post-néonatal (tableau VI.16). Aussi, dans le cadre d'une enquête sur les patients de l'hôpital national de Niamey (la capitale du pays), on a pu aussi constater que les malades consultant ont un revenu moyen plus élevé que les malades hospitalisés, dont le revenu moyen est comparable ou légèrement supérieur à celui des autres résidents urbains (Weaver et al., 1994). Le niveau de malnutrition ou la présence d'un régime alimentaire équilibré et adapté, d'eau potable, d'installations sanitaires, de confort du logement semblent donc être de puissant déterminant de la mortalité des enfants entre 24 et 59 mois.

**VI.5 Les effets des variables discriminantes sur les chances de survie des enfants**

Cette catégorie de variables regroupe la zone de résidence, le statut socio-économique et culturel de la communauté et le milieu de résidence. Ces variables discriminantes sont supposées agir à travers les variables sous-jacentes et/ou intermédiaires, par conséquent, après contrôle par les dernières, on ne devrait pas s'attendre à observer des effets directs et significatifs des premières sur la mortalité des enfants.

*Le statut socio-économique et culturel de la communauté* ne présente pas de différences significatives de mortalité entre les trois types de communauté retenus, après contrôle des autres variables. Ce qui peut donc laisser croire que son effet est bien capté par l'intermédiaire des autres variables incluses dans le modèle.

Toutefois la *Zone de résidence* semble avoir un effet direct et significatif sur la survie de l'enfant (tableau VI.4 à VI.10). À l'exception de la tranche d'âge 24-59 mois, indépendamment des caractéristiques individuelles et de ménage, les enfants qui naissent dans la zone saharienne<sup>69</sup> courent significativement moins de risques de mortalité que ceux qui naissent dans la Zone soudanienne (dont la capitale du pays en fait partie).

Cette différence, en particulier pendant la période néonatale, devient difficilement explicable. Notons cependant que la fréquence faible des maladies infectieuses dans la zone saharienne peut en partie expliquer ce phénomène. Nous avons déjà souligné que d'après les statistiques sanitaires, le paludisme, la rougeole et les maladies respiratoires sont les trois principales causes immédiates de la mortalité des enfants de moins de cinq ans au Niger.

L'absence d'effet significatif durant la période 24-59 mois milite également dans ce sens. En effet, si au cours de cette période les enfants sont plus exposés à la malnutrition, au cours de la période 0-23 mois l'enfant est jugé plus exposé aux maladies infectieuses du milieu. Ainsi, on remarquera que dans le calendrier de vaccination en stratégies: fixe, avancée et mobile du Programme Élargie de Vaccination (PEV); tous les vaccins sont sollicités avant 23 mois (Niger, 1987c).

Aussi Mollard (1979) à partir des données sur le Ghana, montre que:

- les problèmes respiratoires sont les principales causes immédiates de la mortalité néonatale devant les causes néonatales (prématurité, blessures pendant

---

<sup>69</sup> Rappelons que cette zone saharienne est caractérisée par le climat le plus chaud et sec, une faible densité de population, une faible fréquence de maladies infectieuses, des taux de couverture sanitaire et de scolarisation plus élevés que partout ailleurs au pays (en dehors de la capitale).

l'accouchement, les accidents de naissances ainsi que les hémorragies néonatales), le tétanos, la septicémie, la malnutrition et les problèmes digestifs;

- le risque de décès par rougeole et le risque de décès lié aux maladies respiratoires sont les deux principales causes de décès entre un et deux ans, après le risque de décès lié à la malnutrition<sup>70</sup>.

Par ailleurs, les chances de survie des enfants nés dans la zone sahélienne ne semblent pas être significativement différentes de celles de la zone soudanienne considérée ici comme catégorie de référence. Ce constat se réalise malgré la présence du plus grand centre urbain (la capitale) dans la zone soudanienne. On supportera ainsi l'hypothèse selon laquelle les conditions socio-économiques de ce centre urbain ne permettent pas non plus de mieux désaisonnaliser les décès qu'ailleurs dans la zone sahélienne.

Tout comme la zone de résidence, *le milieu de résidence* semble avoir un effet significatif sur la mortalité des enfants. Après contrôle par les variables bio-démographiques et socio-économiques, le fait de résider à Niamey demeure toujours un puissant déterminant de la mortalité des enfants (tableau VI.4 à VI.10). Cependant on ne note pas de différences significatives entre les autres villes et le milieu rural.

Plusieurs auteurs qui ont cherché à comprendre la surmortalité dans le milieu rural dans les pays en développement l'attribue à la forte concentration des formations sanitaires et à un meilleur contrôle du milieu pathogène dans les villes; ou encore à la pauvreté et aux mauvaises conditions de vie et de travail dans les campagnes (Cantrelle et al., 1986; Akoto et Tabutin, 1989; Banque Mondiale, 1993; Lalou et LeGrand, 1995), conditions particulièrement observées au Niger (voir chapitre I).

---

<sup>70</sup> Entre un et trois ans, le passage de l'alimentation maternelle à l'alimentation diversifiée comporte toujours un risque important de décès indépendamment de la zone de résidence, donc l'hypothèse de la différence de mortalité liée aux fréquences fortes des maladies respiratoires et de la rougeole dans la zone soudanienne peut toujours être retenue.

Cependant, tout comme dans la plupart des pays africains, la capitale présente, dans tous les domaines, un écart de plus en plus large le séparant des autres villes. Retenons simplement la description faite par Akoto (1993, p.114) de l'hétérogénéité du système urbain:

*"La ville est une mosaïque de population, d'activités, de conditions d'existence, de niveaux culturels et de traditions fort disparates. Tous les habitants d'une agglomération urbaine ne jouissent pas de la même façon de l'infrastructure socio-économique et sanitaire dont celle-ci est dotée. Certaines couches de population en sont exclues. Le problème des villes du Tiers Monde s'exprime souvent en termes de marginalité ou de l'exclusion d'une frange plus ou moins importante des citadins du mode de vie urbain".*

Aussi, Akoto (1993, p. 113) fait remarquer que d'une manière générale en Afrique *"l'urbanisation physique est en avance sur l'urbanisation sociologique"*.

Biaye (1994, p.133) ajoute que *"le concept de ville africaine dans son existence pratique et réelle embrasse un peu de tout, des us et coutumes villageois ou traditionnels à ceux à l'occidentale ou modernes. On ne serait prétendre que le comportement dominant est celui de type moderne, car la majorité est en marge de la société dite moderne "stricto sensu" ou entre les deux pour des raisons fortement liées aux problèmes socio-économiques"*.

Par ailleurs, Lalou et LeGrand (1995, p. 2) soulignent que *"la santé en ville tient essentiellement à une plus grande accessibilité économique et à des comportements plus modernes"*.

Ainsi l'absence de différences significatives entre les autres villes et le milieu rural suggère que les facteurs socio-économiques et culturelles influencent plus sur les risques de décéder d'un enfant que le milieu de résidence.

On est alors tenté de savoir si les déterminants de la mortalité des enfants varient d'un milieu de résidence à l'autre. Pour répondre à une telle question nous appliquons un modèle multi-niveaux discret de survie de type logistique sur chacun des milieux de résidence. La faiblesse des effectifs de communautés et de ménages dans le milieu urbain (Niamey ou les autres villes) demande à considérer de tels résultats avec beaucoup de réserve. Aussi, 11 communautés du milieu rural sont exclues de l'analyse à cause de données manquantes sur la voie d'accès, le type d'habitat ou d'équipe de santé villageoise.

Dans les trois milieux de résidence, il semble se dessiner une différence importante des effets des variables bio-démographiques, socio-économiques et culturelles. L'éducation de la mère semble être le plus puissant déterminant de la mortalité des enfants à Niamey alors que le statut économique du ménage, la profession et l'éducation du père semblent être les plus puissants déterminants dans les autres villes. Ailleurs dans le milieu rural, les facteurs démographiques (intervalle précédent entre naissances) et dans une moindre mesure l'éducation du conjoint de la mère semblent être les plus puissants déterminants de la mortalité des enfants (tableau VI.17).

Par ailleurs, si on ne note pas de différence significative de mortalité selon le sexe dans les autres villes et dans le milieu rural, à Niamey<sup>71</sup> il semble y avoir une différence significative (à un seuil inférieur à 5%) en faveur des filles (tableau VI.17). On peut donc suspecter les résultats de l'ensemble de l'échantillon d'occulter cette diversité selon le milieu de résidence.

La grande surprise est l'absence d'effet significatif de l'éducation de la mère sur la mortalité dans le milieu rural et les autres villes (tableau VI.17). Au delà de la nature des données qui peut être remise en cause, on pourra attribuer en partie cette situation à une méconnaissance ou à un abandon des pratiques traditionnelles favorables à la santé des enfants par une importante proportion des mères éduquées, sans que celles-ci soient relayées par une utilisation plus efficace des services et pratiques modernes. Dans la mesure où il ne s'agit pas seulement de fréquenter l'école, mais surtout d'avoir atteint un niveau d'instruction suffisant, pour adopter un comportement adéquat, les conséquences peuvent être graves pour les enfants dont les mères adoptent des comportements qui leur paraissent "modernes" (par exemple l'alimentation des nouveau-nés au biberon plutôt qu'au sein), mais pas assez pour être en mesure de satisfaire totalement les besoins nutritionnels et les conditions d'hygiène nécessaires à la bonne santé de leurs enfants (Barbieri, 1991a).

---

<sup>71</sup>Contrairement à ce que plusieurs auteurs (Fragues et Ouaïdou, 1988; Mbacké et LeGrand, 1991) observent à Bamako la capitale du Mali, pays voisin.

Tableau VI.17: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants de moins de cinq ans selon le milieu de résidence: coefficients de régression, erreur standard.; EDS Niger, 1992

Variables	Niamey		Autres villes		Rural	
	Coefficient	erreur standa	Coefficient	erreur standa	Coefficient	erreur standard.
<b>Effets fixes</b>						
constante	-2,734***	0,3276	-2,702***	0,2287	-2,738***	0,1246
<b>Caractéristiques individuelles</b>						
Age de l'enfant en mois						
1-11	0,590***	0,1632	0,471***	0,1116	0,575***	0,05598
12-23	0,342*	0,1759	0,469***	0,1156	0,537***	0,05857
24-35	0,602***	0,1721	0,385***	0,1226	0,585***	0,06076
36-47	-0,1293	0,2146	-0,2275	0,151	-0,1185	0,07665
48-59	-0,264	0,2331	-1,02***	0,2113	-0,813***	0,1031
Féminin	-0,223**	0,1079	-0,04301	0,077	0,03081	0,03777
Jumeau	1,125***	0,2406	1,463***	0,168	1,28***	0,09363
Age de la mère						
<18	0,1789	0,1553	0,1437	0,1011	-0,04799	0,05113
>34	-0,031	0,2465	0,09639	0,1683	0,05835	0,08284
Intervalle précédent						
Première naissance	-0,1186	0,2032	-0,2053	0,1461	-0,0418	0,06888
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,1464	0,1339	-0,0162	0,09085	-0,008125	0,04426
Intervalle: 4 ans et plus	-0,2322	0,2139	-0,3123*	0,1881	-0,5753***	0,1023
Saison de naissance						
Saison froide	-0,09342	0,1265	0,06488	0,09564	-0,05822	0,04559
Saison chaude	-0,07512	0,1384	0,197**	0,09747	-0,06385	0,04757
Fratrie en soeur						
une soeur	-0,27*	0,159	-0,273***	0,1054	-0,233***	0,05176
2 soeurs et plus	-0,1509	0,1613	-0,295***	0,1118	-0,158***	0,05468
Fratrie en frère						
un frère	-0,288*	0,1565	-0,1579	0,113	-0,095*	0,0525
2 frères et plus	-0,331**	0,1591	-0,08877	0,116	-0,090*	0,05514
Génération						
1976-1979	-0,06692	0,1776	0,136	0,1296	-0,07419	0,06445
1980-1983	-0,288*	0,1733	0,05226	0,1216	0,07992	0,0579
1984-1987	0,03098	0,1576	0,246**	0,1139	0,192***	0,05423
<b>Caractéristiques du ménage</b>						
Profession du père						
Secteur moderne	-0,1077	0,2606	-1,01***	0,2688	-0,4527	0,3789
Autre	-0,2703	0,1736	-0,289***	0,1029	0,07043	0,06789
Education de la mère						
Education de la mère	-0,540***	0,1723	-0,05321	0,1358	0,03541	0,1183
Education du père						
Education du père	-0,2934	0,1832	-0,368***	0,141	-0,229*	0,132
Statut économique du ménage						
Elevé	-0,2132	0,2063	-0,418***	0,1541	0,1268	0,2936
Moyen	-0,07127	0,1896	-0,219*	0,1244	-0,04915	0,09621
<b>Caractéristiques communautaires</b>						
Statut de la communauté						
Elevé	-0,1235	0,2782	0,1197	0,1093	0,01099	0,1132
Moyen	0,02552	0,2587				
Zone de résidence						
Zone sahélienne	.	.	0,06626	0,1153	-0,01221	0,08286
Zone saharienne	.	.	-0,352**	0,1729	-0,717***	0,1879
Voie d'accès						
Goudron	.	.	.	.	-0,1414	0,11
Latérite	.	.	.	.	-0,03928	0,09077
Type d'habitat						
Dispersé	.	.	.	.	0,06994	0,08413
Autre	.	.	.	.	0,3432	0,21
Equipe de santé villageoise						
.	.	.	.	.	0,05091	0,07967
<b>Effets aléatoires</b>						
Communauté	0	0	0,03257	0,02	0,114***	0,0219
ménage	0,414***	0,1106	0,326***	0,07	0,105***	0,0238
Enfant	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre:</b>						
Communautés	50		55		119	
ménages	628		719		2031	
Observations	14289		16802		44631	
Décès	391		781		3164	

Plusieurs études révèlent que les enfants dont les mères n'ont atteint que le niveau primaire présentent des risques de mortalité plus élevés que ceux dont les mères n'ont jamais fréquenté l'école (Hobcraft, 1994; Sastry et al., 1993). Soulignons aussi que la pauvreté généralisée, la proportion négligeable de travailleurs du secteur moderne dans le milieu rural nigérien, semblent être à l'origine d'absence d'effet significatif de ces variables plutôt que l'association entre la mortalité des enfants et celles-ci.

## **VI.6 Le mécanisme d'action**

Il s'agit de faire un constat sur les interférences et les interactions entre variables. Dans le premier cas nous examinons les coefficients de régression logistique des modèles 1 aux modèles 4, afin de voir les variables dont les effets sont exacerbés ou atténués par l'introduction des autres. Dans le second, nous examinons les effets d'interactions présentés aux modèles 4.

### **VI.6.1 Les interférences entre variables explicatives**

Parmi toutes les *caractéristiques individuelles* introduites dans le modèle seul l'effet du sexe, à la période néonatale et juvénile, semble être atténué ou exacerbé par l'introduction des caractéristiques du ménage ou des interactions. Ainsi, le seuil de signification de la surmortalité masculine, à la période néonatale, passe de moins de 1% à moins de 10%, après l'introduction des interactions entre le sexe et des variables comme la première naissance et l'intervalle précédent (4 ans et plus). Le seuil de signification de la surmortalité féminine entre 12 et 23 mois passe de moins de 10% à moins de 5% après l'introduction des caractéristiques du ménage, puis à moins de 1% après les variables d'interactions.

Parmi les *variables mesurées au niveau du ménage*, les effets de la profession du père et du statut économique du ménage sont fortement altérés par l'introduction des caractéristiques de la communauté ou des variables d'interactions. Le statut socio-économique du ménage fortement significatif à toutes les tranches d'âge (modèle 2), devient

non significatif (sauf à 24-59 mois) après l'introduction des caractéristiques de la communauté (modèle 3). L'effet de la profession du père, significatif à moins de 5% au cours de la période infantile, ne l'est plus qu'à 10% après l'introduction des caractéristiques de la communauté. L'introduction des interactions semble indiquer que l'effet direct de l'éducation de la mère sur la mortalité est non significatif à moins de 10%.

Ces résultats suggèrent donc que l'effet du sexe sur la mortalité des enfants dépend fortement du contexte familial et que le statut économique du ménage et la profession du père captent plus les effets du contexte communautaire. En d'autres termes, l'interdépendance entre d'une part, les caractéristiques du ménage et la discrimination sexuelle et d'autre part, entre les caractéristiques de la communauté et le statut économique du ménage ou de la profession du père, semble être plus prononcée qu'ailleurs. Aussi, l'hypothèse selon laquelle l'éducation de la mère n'agit que de manière indirecte sur les chances de survie des enfants semble être vérifiée.

#### **VL6.2 Les effets d'interactions<sup>72</sup> entre variables indépendantes sur les chances de survie des enfants**

D'après le schéma III.1, nous nous attendons à des effets d'interactions entre les variables d'un même niveau ou de niveaux différents. Dans cette partie exploratoire de notre étude, nous avons examiné de façon systématique les interactions entre chacune des variables indépendantes et les autres variables du modèle. Cependant nous ne présentons ici que celles qui présentent des effets significatifs sur la survie de l'enfant pendant au moins une période infanto-juvénile. Ainsi seules sont présentées les interactions avec le sexe, la gémellité et l'éducation de la mère de l'enfant.

---

<sup>72</sup> L'interaction entre deux variables est définie comme le produit de celles-ci.

La présence d'effets d'interactions pour ces variables signifie que les interprétations précédentes de leurs effets directs sur la survie de l'enfant devraient être nuancées. En effet, leurs impacts ne pouvaient être correctement interprétés sans tenir compte des interactions qu'elles ont avec les autres variables. Par exemple, l'effet de la première naissance sur la mortalité dépend du sexe de l'enfant: au cours de la période juvénile l'effet associé à un garçon de première naissance est estimé à  $-0,127$  alors que celui associé à une fille de première naissance serait:  $-0,127 + 0,253 = 0,126$  (modèle 4, tableau 12), résultat ignoré en l'absence des interactions.

#### VL6.2.1 Interactions entre les variables d'un même niveau

Une fille de première naissance conserve ses avantages biologiques au cours de la période infantile et dans une moindre mesure pendant la période juvénile. Ce qui révèle que les premières naissances ne subissent pas de manière très sensible la discrimination sexuelle. Même si nous admettons que l'intensité de la discrimination s'élève avec le nombre d'enfants en vie, on peut rechercher une raison de cette sous-mortalité féminine des premières naissances dans l'environnement socio-culturel. Dans le Niger traditionnel, il est souvent admis que commencer par une fille est signe d'un avenir prometteur pour la famille. Aussi Kizerbo (1988, p. 247) ne disait-il pas pour l'Afrique en général, *"traditionnellement, elle est déjà une bénédiction à cause de l'assistance qu'elle apporte dans les travaux domestiques, d'où l'intérêt de commencer par une fille"*.

Aussi le contexte nigérien semble révéler que dans le cas des naissances trop rapprochées, la mortalité sélectionne plus les petites filles qui sont discriminées. En effet, alors que les interactions entre le sexe et les intervalles courts et moyens ne semblent pas indiquer une différence significative de mortalité, les filles nées après un intervalle entre naissances long (supérieur ou égal à quatre ans) présentent des risques de décès significativement inférieurs à ceux des garçons (plus accusés à l'âge juvénile). Notons au passage que les jumeaux ne semblent pas bénéficier d'un tel avantage.

On peut toujours soupçonner un rapport entre la longueur de l'intervalle entre naissances et la préférence de sexe. Hobcraft et al. (1985) et Waldron (1987) notent qu'un court intervalle peut être lié à un plus grand désir d'avoir un enfant de l'autre sexe. Toutefois, dans notre contexte, ce type de comportement ne semble pas être clairement observé. En examinant la durée moyenne de l'intervalle suivant la naissance, au cours de la période 1976-1992, nous constatons que la différence<sup>73</sup> n'est significative qu'au seuil de 30%.

#### VI.6.2.2 Interactions entre les variables de niveaux différents

L'instruction de la mère est l'une des variables qui présente des effets significatifs d'interactions sur la survie des enfants. Alors que l'analyse des effets directs semble indiquer que l'âge de la mère ne présente pas d'effets significatifs, le tableau VI.9 permet de constater que les enfants de mères éduquées et âgées de moins de 18 ans courent plus de risques (au seuil de 10%) de décéder pendant la période juvénile.

À l'âge critique de l'enfant (12-23 mois) où il est nécessaire qu'il soit immunisé contre les maladies les plus fréquentes dans son environnement immédiat, le statut socio-économique et culturel élevé ou moyen d'une communauté est associée à une faible mortalité des enfants de mère ayant fréquenté une école moderne. Ainsi malgré la quasi-gratuité des services publics et la fonction de sensibilisation de la communauté qui est toujours définie comme mission principale de ces derniers au Niger,<sup>74</sup> une amélioration du statut socio-économique et culturel de la communauté semble favoriser les enfants de mère éduquée.

On note alors une complémentarité entre l'éducation de la mère et le statut socio-économique et culturel de la communauté. Cette relation de complémentarité indique que la diffusion de l'information ne constitue pas encore le canal essentiel par lequel les services

---

<sup>73</sup> La moyenne de l'intervalle suivant entre naissances est estimée à 28,92 et 28,67 mois, respectivement pour les garçons et les filles.

<sup>74</sup> On remarquera qu'au Niger l'accès aux services de santé, d'éducation, d'assainissement public, là où ils existent, reste encore quasiment gratuit.

publics améliorent les chances de survie des enfants. Les mères éduquées qui ont un niveau de connaissance plus ou moins élevé des services publics à leur disposition font un usage assidu de ces derniers plus que les mères illettrées et protègent mieux leurs enfants contre les maladies les plus mortelles durant la petite enfance; ou encore, elles prennent plus conscience de l'importance du coût de la vie et optent souvent pour une taille réduite de la famille (diminuant ainsi les risques de transmission entre enfants des maladies mortelles les plus fréquentes).

Une restriction importante de notre étude réside dans l'impossibilité de mettre en relation les facteurs nutritionnels et les facteurs de soins de santé avec la mortalité car, ces informations ne concernent que les survivants ou une proportion de ceux-là. Cependant, Issaka (1996) à partir d'une analyse sur cette même base de données, note que plus une femme est instruite plus sa fécondité tend à être faible.

## **VL.7 Les révélations de la décomposition de la période infanto-juvénile.**

### **VL7.1 La période infantile**

La décomposition de la période infantile en deux étapes importantes de la vie, à savoir les âges néonatal et post-néonatal fait ressortir la spécificité de deux déterminants: le sexe et la première naissance. Une analyse des déterminants de la mortalité sur toute la période infantile laisse croire à une différence non significative selon le sexe mais la décomposition a permis de révéler qu'à la naissance et au cours du premier mois de vie, la surmortalité masculine selon le schéma classique de la mortalité dans l'enfance est observée.

L'effet de l'interaction entre le sexe féminin et les naissances de premier rang qui semble être significatif sur toute la période infantile ne l'est en réalité qu'au cours de la période post -néonatale où la discrimination sexuelle est plus susceptible d'influencer les risques de mortalité.

### VI.7.2 La période juvénile.

La décomposition de la période juvénile (12-59 mois) en deux périodes (12-23 et 24-59 mois) semble révéler une spécificité quant à l'effet du sexe, de l'intervalle précédent, des caractéristiques du ménage et de celles de la communauté. L'examen des effets du sexe et de l'intervalle entre naissances sur toute la période juvénile permet de conclure à une surmortalité féminine et à l'absence d'effet significatif pour les intervalles entre naissances de 4 ans et plus (tableau VI.9). Par contre l'examen des effets de ces mêmes variables après la décomposition de la période permet de constater qu'elles ont chacune un effet significatif au cours de la période 12-23 mois et un effet non significatif au cours de la période 24-59 mois (tableaux VI.7 et VI.8a).

L'effet conjoint des caractéristiques du ménage ou de celles de la communauté semble être fortement significatif au cours de la période juvénile (tableau VI.9). Cependant, l'examen du tableau VI.8a permet de constater que l'effet conjoint des caractéristiques de la communauté n'est pas significatif au cours de la période 24-59 mois.

Par ailleurs, si à la période 12-23 mois aucune caractéristique du ménage ne semble avoir un effet propre, toutes les caractéristiques de la communauté (sauf le statut socio-économique et culturel de la communauté) semblent avoir des effets propres sur les chances de survie des enfants. On observe une situation inverse au cours de la période 24-59 mois où la caractéristique du ménage qui fait exception est la profession du mari (tableaux VI.7 et VI.8a).

Il semble donc que l'interdépendance entre les caractéristiques du ménage est nettement plus élevée au cours de la période 12-23 mois et que c'est seulement à cette période que les effets des caractéristiques du ménage peuvent être confondus. Au delà de 23 mois, la survie de l'enfant dépend surtout des caractéristiques du ménage et/ou de ses propres caractéristiques et semble être moins associée aux caractéristiques de la communauté dans laquelle les parents résident.

## **VI.8 Comparaison des deux méthodes: logistique multi-niveaux et logistique classique**

### **VI.8.1 Les erreurs standards et les coefficients fixes**

Comme on devrait s'y attendre les erreurs standards obtenues par la régression logistique classique restent inférieures à celles obtenues par l'analyse multi-niveaux (tableaux VI.4 à VI.10 et VI.18a, VI.18b). On remarquera ainsi une relative robustesse de l'approche multi-niveaux même s'il existe une dépendance entre les unités du premier niveau. En effet, selon Bryk et Raudenbush (1992) en dehors de la taille de l'échantillon l'erreur standard dépend de trois facteurs:

- la variance non expliquée de la variable dépendante;
- la précision du coefficient de régression de la variable indépendante.
- le niveau de différence lié à la variable indépendante;

L'analyse multi-niveaux est particulièrement efficace pour les deux premières catégories de facteurs. La variance expliquée est généralement plus élevée dans le cas de l'analyse multi-niveaux (voir tableau VI.19) car, à la fois les variations entre les observations et les groupes sont expliquées et la réduction de la variation entre les observations peut être très importante lorsque les caractéristiques individuelles introduites dans le modèle sont de puissants déterminants. La précision des coefficients obtenus par l'analyse multi-niveaux est plus élevée car elle prend en compte l'ensemble des données pour estimer l'effet de la variable dépendante.

Ainsi on remarquera une différence marquée entre les coefficients obtenus à partir des deux méthodes en particulier pour les catégories présentant une variation interne assez forte. Les coefficients obtenus par l'approche multi-niveaux sont calculés en utilisant la précision à l'intérieur et entre les groupes (ménages et communautés) comme facteur de pondération<sup>75</sup>

---

<sup>75</sup> Dans le cas des analyses classiques, c'est la taille des groupes qui est utilisée comme facteur de pondération.

Tableau VI.18a: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge: coefficients de régression (logistique classique); EDS Niger, 1992

Variables	AGE DE L'ENFANT							
	0 mois		1-11 mois		0-11 mois		12-23 mois	
	Coefficient	Ecart-type	Coefficient	Ecart-type	Coefficient	Ecart-type	Coefficient	Ecart-type
<b>Effets fixes</b>								
Constantes	-2,582***	0,155	-1,975***	0,125	-1,488***	0,101	-1,975***	0,140
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	-0,164*	0,086	0,044	0,067	-0,027	0,055	0,192***	0,074
Jumeau	2,077***	0,119	0,873***	0,146	1,529***	0,100	0,634***	0,187
<b>Age de la mère</b>								
<18	0,067	0,097	-0,120	0,083	-0,046	0,066	0,071	0,088
>34	0,150	0,163	0,005	0,136	0,061	0,108	-0,049	0,152
<b>Intervalle précédent</b>								
Première naissance	0,156	0,144	-0,105	0,127	0,009	0,099	-0,323**	0,148
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,276***	0,088	-0,235***	0,068	-0,259***	0,056	-0,167**	0,075
Intervalle: 4 ans et plus	-0,855***	0,306	-0,597***	0,206	-0,689***	0,174	-0,578**	0,238
<b>Saison de naissance</b>								
Saison froide	0,101	0,088	-0,031	0,071	0,019	0,057	-0,090	0,080
Saison chaude	0,087	0,092	-0,035	0,074	0,011	0,060	0,007	0,082
<b>Fratric en sœur</b>								
une sœur	-0,509***	0,105	-0,190**	0,079	-0,310***	0,065	-0,300***	0,086
2 sœurs et plus	-0,249**	0,103	-0,227***	0,083	-0,240***	0,067	-0,364***	0,091
<b>Fratric en frère</b>								
un frère	-0,345***	0,107	-0,130	0,080	-0,215***	0,066	-0,166*	0,088
2 frères et plus	-0,2126**	0,105	-0,243***	0,083	-0,241***	0,068	-0,222**	0,091
<b>Génération</b>								
1976-1979	0,059	0,118	-0,122	0,095	-0,060	0,077	-0,112	0,108
1980-1983	0,159	0,105	-0,018	0,085	0,049	0,069	-0,041	0,099
1984-1987	0,261***	0,099	0,197**	0,078	0,224***	0,063	0,1524*	0,092
<b>Caractéristiques du ménage</b>								
<b>Profession du père</b>								
Secteur moderne	-0,728**	0,344	-0,404*	0,234	-0,503**	0,197	-0,146	0,262
Autre	0,086	0,101	-0,165*	0,085	-0,070	0,067	-0,046	0,093
<b>Education de la mère</b>								
Education de la mère	0,070	0,260	0,037	0,214	0,047	0,173	0,127	0,240
<b>Education du père</b>								
Education du père	-0,386**	0,176	-0,301**	0,138	-0,341***	0,112	-0,227	0,154
<b>Statut économique du ménage</b>								
Elevé	-0,305	0,190	-0,134	0,154	-0,204*	0,123	-0,165	0,176
Moyen	-0,080	0,126	0,035	0,102	-0,009	0,082	0,110	0,112
<b>Caractéristiques communautaires</b>								
<b>Statut de la communauté</b>								
Elevé	-0,144	0,204	0,064	0,160	-0,008	0,130	0,111	0,178
Moyen	-0,123	0,132	0,061	0,101	-0,003	0,083	0,117	0,111
<b>Zone de résidence</b>								
Zone sahélienne	-0,001	0,078	0,110*	0,064	0,072	0,052	0,002	0,070
Zone saharienne	-0,923***	0,233	-0,351**	0,158	-0,569***	0,133	-0,881***	0,205
<b>Milieu de résidence</b>								
Niamey	-0,721***	0,203	-0,631***	0,158	-0,687***	0,129	-0,958***	0,181
Autres villes	-0,024	0,175	-0,231*	0,138	-0,163	0,112	-0,270*	0,153
<b>Interactions</b>								
<b>Sexe avec:</b>								
Première naissance	-0,122	0,165	-0,356**	0,153	-0,285**	0,117	-0,314*	0,175
Intervalle précédent: 4 ans et plus	-0,101	0,440	-0,166	0,290	-0,156	0,249	-0,186	0,328
<b>Jumeau avec:</b>								
Intervalle précédent: 4 ans et plus	0,261	0,610	1,657***	0,488	1,071**	0,425	1,499**	0,715
<b>Education de la mère avec:</b>								
Son âge <18	-0,332	0,374	0,285	0,290	0,044	0,238	0,572*	0,345
Statut communauté: élevé	0,435	0,351	-0,182	0,299	0,065	0,235	-0,656*	0,349
Statut communauté: moyen	0,008	0,357	-0,049	0,283	-0,026	0,230	-1,318***	0,400
<b>Nombre:</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3561		3541		3561		3400	
Enfants	17529		16687		17529		14312	
Décès	842		1276		2118		1022	

Seuil de signification: \*\*\* p&lt;1%; \*\* p&lt;5%; \* p&lt;10%

Tableau VI.15b: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge: coefficients de régression (logistique classique); EDS Niger, 1992

Variables	AGE DE L'ENFANT					
	24-59 mois		12-59 mois		0-59 mois	
	Coefficient	Ecart-type	Coefficient	Ecart-type	Coefficient	Ecart-type
<b>Effets fixes</b>						
Constante	-1,353***	0,123	-0,759***	0,100	-0,083	0,082
<b>Caractéristiques individuelles</b>						
Féminin	0,099	0,069	0,157***	0,057	0,057	0,047
Jumeau	0,437**	0,205	0,496***	0,164	1,112***	0,117
<b>Age de la mère</b>						
<18	-0,085	0,088	-0,014	0,071	-0,015	0,058
>34	0,022	0,125	-0,034	0,106	-0,038	0,088
<b>Intervalle suivant</b>						
Première naissance	-0,214	0,139	-0,287**	0,114	-0,216**	0,089
Intervalle: 2 à 3 ans	0,288***	0,072	0,158***	0,059	0,003	0,048
Intervalle: 4 ans et plus	-0,008	0,202	-0,219	0,174	-0,421***	0,145
<b>Saison de naissance</b>						
Saison froide	-0,147**	0,074	-0,150**	0,061	-0,076	0,049
Saison chaude	-0,050	0,076	-0,057	0,063	-0,016	0,051
<b>Fratric en sœur</b>						
une sœur	-0,325***	0,082	-0,334***	0,067	-0,363***	0,056
2 sœurs et plus	-0,245***	0,085	-0,308***	0,070	-0,318***	0,058
<b>Fratric en frère</b>						
un frère	-0,212***	0,083	-0,226***	0,068	-0,253***	0,057
2 frères et plus	-0,292***	0,086	-0,260***	0,070	-0,296***	0,058
<b>Génération</b>						
1976-1979	-0,100	0,078	-0,173***	0,064	-0,243***	0,053
1980-1983	-0,096	0,072	-0,145**	0,059	-0,1817**	0,048
<b>Caractéristiques du ménage</b>						
<b>Profession du père</b>						
Secteur moderne	-0,194	0,243	-0,197	0,198	-0,318**	0,158
Autre	-0,095	0,088	-0,084	0,071	-0,095*	0,058
<b>Education de la mère</b>						
Education du père	-0,459	0,320	-0,073	0,227	-0,055	0,182
Statut économique du ménage	-0,413***	0,160	-0,470***	0,129	-0,428***	0,100
<b>Statut économique du ménage</b>						
Elevé	-0,469***	0,162	-0,328**	0,130	-0,284***	0,103
Moyen	-0,230**	0,109	-0,104	0,088	-0,075	0,071
<b>Caractéristiques communautaires</b>						
<b>Statut de la communauté</b>						
Elevé	-0,076	0,164	0,024	0,133	0,033	0,108
Moyen	-0,036	0,107	0,021	0,087	0,014	0,071
<b>Zone de résidence</b>						
Zone sahéenne	0,067	0,068	0,033	0,055	0,026	0,045
Zone saharienne	-0,237	0,152	-0,502***	0,133	-0,596***	0,108
<b>Milieu de résidence</b>						
Niamey	-0,298**	0,152	-0,582***	0,127	-0,696***	0,104
Autres villes	-0,027	0,143	-0,136	0,116	-0,163*	0,094
<b>Interactions</b>						
<b>Sexe avec:</b>						
Première naissance	-0,190	0,161	-0,258*	0,132	-0,289***	0,103
Intervalle précédent: 4 ans et plus	-0,644**	0,306	-0,535**	0,253	-0,385*	0,208
<b>Jumeau avec:</b>						
Intervalle précédent: 4 ans et plus	1,587*	0,918	1,714**	0,749	1,834***	0,599
<b>Education de la mère avec:</b>						
Son âge <18	0,564	0,407	0,557*	0,304	0,385	0,235
Statut communauté: élevé	-0,230	0,409	-0,509*	0,299	-0,290	0,233
Statut communauté: moyen	-0,386	0,412	-0,823***	0,313	-0,352	0,233
<b>Nombre:</b>						
Communautés	235		235		235	
ménages	2960		3005		3074	
Enfants	9906		10682		12213	
Décès	1258		2034		3565	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

(Bryk et Raudenbush, 1992). Technique qui protège contre une instabilité des coefficients liée à la faiblesse de la taille de certains groupes ou à une forte variation entre et à l'intérieur des différents groupes placés sous l'analyse.

Par cette approche les effets de la composition de la fratrie (frère ou soeur), de la zone de résidence et du milieu de résidence qui sont soumis à une variation interne très élevée, subissent un important changement. Les différences (erreurs standards et coefficients) sont assez élevées pour apporter un grand changement dans le niveau de signification des paramètres.

Par la méthode logistique classique, on conclura qu'à la période néonatale la présence de deux soeurs ou frères à la naissance de l'enfant index, augmente les chances de survie de ce dernier à un seuil de signification inférieur à 1%, alors que la méthode logistique multi-niveau laisse croire à une différence non significative même à 10%.

Aux périodes post-néonatale et infanto-juvénile, la méthode classique laisserait croire à une sous-mortalité dans les autres villes par rapport au milieu rural, alors que la méthode multi-niveaux laisse entrevoir une différence non significative.

À la période post-néonatale, les enfants dont les parents résident dans la zone sahéenne semblent présenter une surmortalité par rapport à ceux de la zone soudanienne si l'on se contente des résultats de la méthode classique. Par contre si on penche plus du côté de l'approche multi-niveaux, on conclura qu'il n'y a pas de différence significative.

À la période juvénile, le premier rang présente un effet direct fortement significatif en faveur des enfants qui occupent cette position, conclurait-on à la suite d'une analyse par la méthode classique. Cependant, l'approche multi-niveaux laisse croire que la différence est non significative.

### **VI.8.2 Les effets aléatoires expliqués par les différences entre variables indépendantes**

Le tableau VI.19 permet de constater que les variations aléatoires entre communautés s'expliquent, selon l'âge, entre 100 et 35,5% par les différences entre les caractéristiques individuelles du ménage et de la communauté alors que celles entre les ménages s'expliquent entre 24,5 et 41,2% par ces mêmes variables indépendantes. Cependant l'analyse par l'application du modèle logistique laisse croire que tout au plus 8% de la variance peut être expliquée par les variables indépendantes introduites dans le modèle. Cette lacune semble provenir de l'absence de la possibilité de dissocier la variation aléatoire liée aux observations de celle liée aux ménages et aux communautés dont elles sont issues (Bryk et Raudenbush, 1992).

### **VI.8.3 Les effets aléatoires non expliqués par les différences entre variables indépendantes**

L'approche logistique classique s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle les coefficients de régression obtenus restent les mêmes pour tous les enfants indépendamment de leur ménage ou communauté d'appartenance. Hypothèse acceptable si et seulement si les variables indépendantes introduites dans le modèle expliquent totalement les variations aléatoires liées aux différences entre ménages ou entre communautés.

L'examen des résultats de l'analyse multi-niveaux permet de constater que bien que les variations aléatoires liées aux différences entre les ménages ou les communautés sont réduites parfois à plus de 30%, après l'introduction des variables indépendantes et des interactions entre elles (tableau VI.19), les variations aléatoires résiduelles demeurent significatives à moins de 1%<sup>76</sup>. L'approche classique qui laisserait croire que les effets fixes des variables ne

---

<sup>76</sup> On remarquera qu'à la période néonatale la variation liée aux différences entre communautés est parfaitement expliquée par la variables introduites dans le modèle. À

varient pas d'un ménage à l'autre ou d'une communauté à l'autre nous conduira alors à des prévisions qui peuvent s'éloigner de la réalité.

Ces résultats sont très proches de ceux obtenus par deux études réalisées sur les données du Brésil: Sastry (1994b) estime l'effet aléatoire de la communauté lié à la mortalité infanto-juvénile à 0,17; Curtis et al. (1993) estiment l'effet aléatoire lié aux différences entre familles à 1 pour la mortalité post-néonatale. Ces auteurs soutiennent que cette partie non expliquée de la variance peut être considérée comme celle liée aux effets non observés telles que les pratiques culturelles et la fréquence des maladies infectieuses, etc., qui sont communes aux enfants d'une même communauté, ou encore, à l'incompétence parentale, les facteurs génétiques, etc., qui peuvent aussi être communs aux enfants d'une même famille ou ménage.

La présence d'effet aléatoire significatif entre les communautés et les ménages, à tous les âges infanto-juvéniles, signifie que les effets fixes sont soumis à une variation aléatoire entre les ménages et les communautés. Une variation dont le niveau peut être assimilé à celui de ces mêmes effets aléatoires, pour les enfants qui possèdent les mêmes caractéristiques au sein des différents ménages ou communautés. En passant d'un ménage à l'autre ou d'une communauté à l'autre, les coefficients fixes sont donc connus avec une précision absolue qui n'est autre que la racine carré de la somme des effets aléatoires. Ainsi selon l'hypothèse de la normalité, on peut espérer que le risque de décéder d'un enfant qui possède des caractéristiques données peut être compris entre  $-0,994 * \sqrt{V_1 + V_2}$  et  $0,994 * \sqrt{V_1 + V_2}$  pour 68% des ménages et communautés ou entre  $-1,96 * \sqrt{V_1 + V_2}$  et  $1,96 * \sqrt{V_1 + V_2}$  pour 95% des ménages et communautés. Les valeurs négatives de la précision correspondent aux ménages et communautés qui possèdent des risques aléatoires de mortalité inférieurs à la moyenne et les valeurs positives correspondent à des communautés et ménages qui possèdent des risques aléatoires de mortalité supérieurs à la moyenne.

---

ce groupe d'âge précis on pourrait limiter l'analyse à deux niveaux: individu et ménage.

À partir des résultats du modèle discret de survie de type logistique (tableau VI.11) où une variation aléatoire moyenne entre les ménages et les communautés est supposée exister à tous les âges de l'enfant, il est possible d'examiner la structure de la mortalité par âge et son évolution dans le temps. Au tableau VI.20 et aux graphiques VI.1 on peut constater que la mortalité diminue par âge aussi bien dans les ménages et communautés à haut<sup>77</sup> risque que ceux à faible risque. Si aucune tendance à la baisse de la mortalité ne semble être clairement observée en passant d'une génération ancienne à une génération plus récente, il apparaît clairement une surmortalité des enfants à tous les âges, en particulier dans les ménages et communautés à haut risque, pendant la période (1984-1987) où le pays a connu une grande sécheresse. Aussi, le graphique VI.2 permet de noter des écarts très importants entre les contextes des ménages et communautés à haut et à faible risque. Constat qui ne saurait être appréhendé à partir d'une analyse par les méthodes classiques. Par ailleurs, l'examen des effets aléatoires obtenus à partir de l'analyse par tranche d'âge a permis de constater que ces derniers sont loin d'être constants d'un groupe d'âge à l'autre. Par exemple après l'introduction des variables explicatives, si les moyennes des effets aléatoires entre communautés et ménages sont estimés à 0,08 et 0,16 respectivement, ces mêmes effets sont estimés respectivement à 0 et 0,76 puis 0,21 et 0,47 pour la période néonatale et la petite enfance (12-23 mois).

---

<sup>77</sup> Les familles et communautés à haut risque sont celles où les risques de décès des enfants se situent à  $0,994\sqrt{V_1 + V_2}$  ou à  $1,96\sqrt{V_1 + V_2}$  de la probabilité moyenne de décéder; à l'opposé se trouvent les familles et communautés à faible risque.

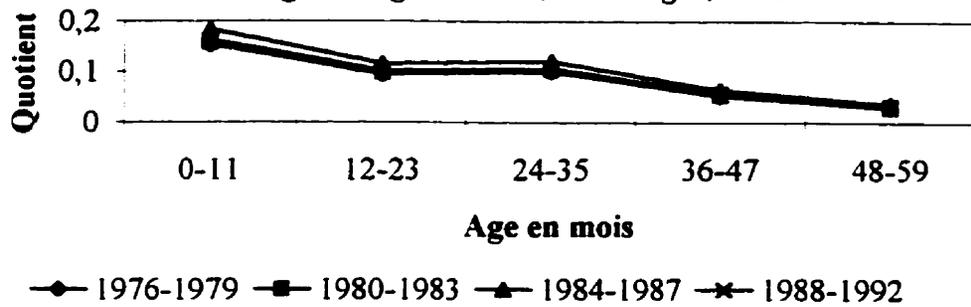
Tableau VL19: Variance inconditionnelle, résiduelle et % de la variance expliquée par type de modèle selon l'âge de l'enfant; EDS Niger, 1992

Age de l'enfant	0 mois	1-11 mois	0-11 mois	12-23 mois	24-59 mois	12-59 mois	0-59 mois
<b>Modèle multi-niveaux</b>							
<b>Communauté</b>							
Variance inconditionnelle	0,043	0,31	0,19	0,39	0,27	0,3	0,29
Variance résiduelle	0	0,2	0,08	0,21	0,14	0,14	0,13
% de la variance expliquée	100	35,48	57,89	46,15	48,15	53,33	55,17
<b>Ménage</b>							
Variance inconditionnelle	1,09	0,47	0,44	0,67	0,29	0,34	0,34
Variance résiduelle	0,76	0,32	0,31	0,47	0,21	0,26	0,2
% de la variance expliquée	30,28	31,91	29,55	29,85	27,59	23,53	41,18
<b>Modèle classique</b>							
% de la variance expliquée	7,5	3	5	3,6	3,6	4,2	5

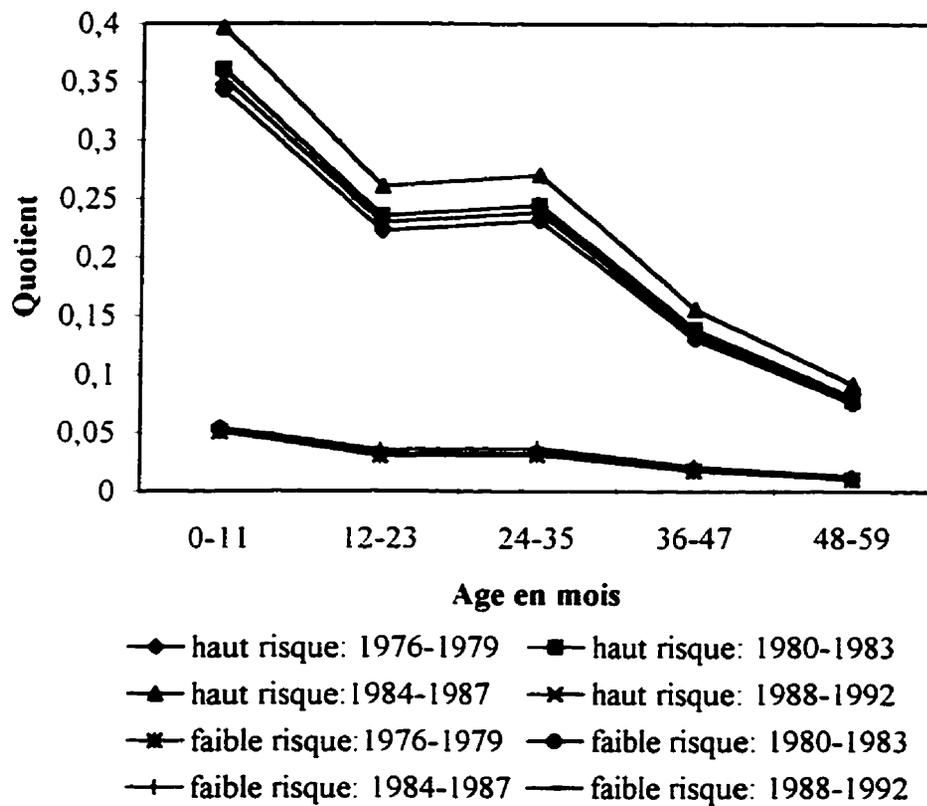
Tableau VL20 Evolution des quotients de mortalité selon l'âge et la génération par type de risque; EDS Niger, 1992

Age en mois	0-11	12-23	24-35	36-47	48-59
<b>Génération: 1976-1979</b>					
Type de risque					
Sans effet aléatoire	0,153	0,095	0,100	0,052	0,029
Haut risque	0,343	0,222	0,231	0,130	0,076
Faible risque	0,051	0,030	0,031	0,018	0,010
<b>Génération: 1980-1983</b>					
Type de risque					
Sans effet aléatoire	0,163	0,102	0,107	0,056	0,031
Haut risque	0,361	0,235	0,244	0,138	0,081
Faible risque	0,054	0,032	0,033	0,019	0,011
<b>Génération: 1984-1987</b>					
Type de risque					
Sans effet aléatoire	0,183	0,115	0,120	0,064	0,036
Haut risque	0,397	0,261	0,271	0,156	0,092
Faible risque	0,059	0,035	0,037	0,021	0,012
<b>Génération: 1988-1992</b>					
Type de risque					
Sans effet aléatoire	0,158	0,099	0,104	0,054	0,030
Haut risque	0,353	0,229	0,239	0,135	0,079
Faible risque	0,052	0,031	0,032	0,018	0,011

**Graphique VI.1: Evolution des quotients de mortalité selon l'âge et la génération, EDS Niger, 1992**



**Graphique VI.2: Evolution des quotients de mortalité selon et la génération par type de risque, EDS Niger, 1992**



**Tableau VI.21 Estimation des probabilités de décès (pour mille) selon l'âge (en mois) de l'enfant et l'effet aléatoire entre ménages et communautés (1976-1992), EDS Niger, 1992\***

Effet aléatoire	Age de l'enfant						
	0	1-11	0-11	12-23	24-59	12-59	0-59
$-0,994\sqrt{V_1+V_2} : I$	27	56	94	49	118	176	300
$0,994\sqrt{V_1+V_2} : S$	136	199	263	208	302	429	574
S/I	5,0	3,6	2,8	4,3	2,6	2,4	1,9
$-1,96\sqrt{V_1+V_2} : I$	12	29	54	23	70	104	198
$1,96\sqrt{V_1+V_2} : S$	268	333	395	368	433	581	701
S/I	22,6	11,6	7,4	16,4	6,2	5,6	3,5

\* Ces probabilités ne concernent que les enfants qui possèdent l'ensemble des catégories de référence omises dans les régressions

Le tableau VI.21 présente les probabilités de décéder selon l'âge d'un enfant qui possède toutes les caractéristiques des catégories de référence. Que l'on considère 68% ou 95% des enfants, dans les familles et communautés à haut ou à faible risque, on observe une forte mortalité pendant la période juvénile. Pour le même groupe d'âge d'enfants, on observe des variations considérables des probabilités de décéder en passant d'un enfant appartenant à une famille et une communauté à faible ou à haut risque. Par exemple la probabilité de décéder d'un enfant entre 12 et 23 mois varie entre 49 et 268 ou 23 et 368 pour mille selon que l'on considère 68% ou 95% des enfants. Aussi l'examen des rapports des deux bornes permet de constater que la probabilité de décéder passe du simple au double (infanto-juvénile) ou au quintuple (néonatale) si l'on considère seulement 68% des enfants. Si l'on élargit le taux de couverture à 95%, ces rapports passent respectivement à 22,6 et 3,5. Avec une dispersion aussi importante autour de la moyenne à tous les âges, tout porte à croire qu'on ne peut

résumer les réalités individuelles avec seulement la moyenne en particulier pour la période néonatale et la petite enfance (12-23 mois).

En somme la prise en compte des effets aléatoires révèle que l'absence d'une prise en compte de la réalité sociale, la concentration de la mortalité dans certaines familles (seulement 29,6% des ménages regroupent à eux seuls 75,6% des décès), conduit à une moyenne qui s'éloigne trop de la réalité qu'elle tente de résumer. Néanmoins, on remarquera qu'après plusieurs tentatives de vérification de l'existence ou non d'effet aléatoire à l'intérieur d'un ménage ou d'une communauté, pour chacun des coefficients de nos variables indépendantes, nous avons pu constater qu'aucun d'entre eux ne possède une variation aléatoire. Ceci signifie que lorsque les coefficients sont correctement estimés par l'approche multi-niveaux, ils sont suffisamment robustes pour être considérés comme moyennes valables aussi bien à l'intérieur des ménages que des communautés.

**CHAPITRE VII: SYNTHÈSE ET CONCLUSION**

L'objet du présent chapitre est de faire ressortir les principaux résultats et leurs limites, d'émettre des suggestions pour des actions à court et à long termes à mettre en oeuvre pour faire baisser le niveau de mortalité des enfants et d'indiquer les nouvelles perspectives de recherche qui doivent accompagner ces actions.

## **VII.1 Les principaux résultats et leurs limites**

Les quotients estimés par la méthode directe indiquent clairement que, non seulement les niveaux de la mortalité des enfants au Niger font partie des plus élevés au monde, mais qu'à la période juvénile la situation sanitaire est marquée par une dégradation dans le temps. Cependant ces quotients cachent beaucoup de diversités en masquant l'hétérogénéité de la population. Ils sont soumis à une variation aléatoire assez élevée qui laisserait croire qu'ils sont moins représentatifs des moyennes que l'on cherche à estimer.

Les déterminants de la mortalité dans l'enfance sont très nombreux. Ils sont d'ordre bio-démographique, socio-économique, culturel et contextuel. L'analyse multi-niveaux met en évidence des variations aléatoires assez importantes entre les enfants de ménages ou de communautés différents malgré la présence des variables mesurées au niveau de l'enfant, du ménage et de la communauté.

### **VII.1.1 Niveaux et tendances<sup>78</sup>**

#### **VII.1.1.1 Niveaux de la mortalité des enfants**

À l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle, le Niger détient le triste record de la mortalité infantile et juvénile la plus élevée au monde. Pour la génération la plus récente (1988-1992), près d'un enfant sur huit (122 pour mille) décède avant d'atteindre leur premier anniversaire: sur mille naissances, 41

---

<sup>78</sup> Dans cette section tous les niveaux et tendances de la mortalité font référence au tableau V.2

enfants sont décédés avant la fin de leur premier mois, et parmi les enfants atteignant leur premier mois, près d'un sur douze (81 pour mille) décèdent avant d'atteindre leur premier anniversaire.

Pour la première génération complètement exposée au risque de décès (1984-1987), plus d'un tiers des enfants (349 pour mille) meurent avant d'atteindre leur cinquième anniversaire: sur mille naissances, 150 enfants sont décédés avant l'âge d'un an, et parmi les enfants atteignant un an, près du quart (231 pour mille) décèdent avant d'atteindre cinq ans. En examinant plus en détail le niveau de la mortalité juvénile (1-5 ans), on constate que sur mille enfants qui ont fêté leur premier anniversaire, près d'un sur dix (94 pour mille) décèdent avant le deuxième anniversaire et, parmi les survivants à cet âge, un sur sept (144 pour mille) décèdent avant cinq ans.

#### **VII.1.1.2 Les tendances de la mortalité des enfants**

Les fléaux qui secouent régulièrement le pays provoquent des flambées de mortalité. Les grandes épidémies de rougeole et de méningite infectieuse qui ont eu lieu respectivement en 1985 et 1986, ainsi que la grande famine engendrée par la sécheresse de 1984-1985, ont entraîné une augmentation de la mortalité entre les générations 1980-1983 et 1984-1987 (à toutes les tranches d'âge considérées dans le cadre de cette étude).

Aucune tendance à la baisse de la mortalité infantile ne peut être conclue des variations de niveaux observées entre 1976-1992. Elle serait passée de 120 pour mille pour la génération la plus ancienne (1976-1979) à 122 pour mille pour la génération la plus récente (1988-1992). Toutefois, une décomposition de la première année de vie, permet d'observer une légère tendance à la baisse de la mortalité néonatale. Mais nous soupçonnons fortement, pour la génération la plus récente, une sous-déclaration des décès survenus au cours de la période néonatale, en particulier la mortalité néonatale précoce (chapitre IV).

La mortalité des enfants de 1 à 5 ans exacts serait passée de 200 pour mille pour la génération 1976-1979, à 211 pour mille pour la génération 1980-1983 et à 231 pour mille pour la génération 1984-1987. Il semble donc se dégager une tendance à la hausse de la mortalité juvénile.

En considérant toute la période infanto-juvénile (0 à 5 ans exacts), les niveaux de mortalité se situeraient à 296, 319 et 349 pour mille, respectivement pour les générations 1976-1979, 1980-1983, 1984-1987, suggérant ainsi une dégradation de la situation dans son ensemble. En effet l'évaluation des données n'indique pas une sous-déclaration aussi importante des décès survenus au cours des périodes éloignées de la date de l'enquête pour qu'on puisse attribuer cette tendance à un tel phénomène. Notons que cette situation n'est pas spécifique au Niger. Pour la Mauritanie, Ignegonba (1992) souligne que l'évolution des quotients de mortalité laisse apparaître une aggravation de la situation sanitaire au cours des dix années antérieures à l'enquête mauritanienne sur la fécondité réalisée en 1981. Au Mali, même si une tendance à la hausse ne semble pas apparaître à partir d'un examen séparé des résultats des deux EDS réalisées dans ce pays, leur rapprochement ne laisse pas croire à une baisse de la mortalité infantile ou juvénile. L'étude de Barbieri (1994) sur plusieurs pays en développement ayant participé au programme d'Enquête Démographique et de Santé révèle une augmentation de la mortalité juvénile entre 7-9 ans et 4-6 ans avant l'enquête au 79Ghana (1988), Mali (1987), Nigéria (Ondo State, 1986/87) et le Soudan (Nord, 1989/90).

Cependant, ces niveaux et tendances de mortalité observés en Afrique au Sud du Sahara, en particulier au Niger, doivent être pris avec beaucoup de réserve. En effet les quotients de mortalité, utilisés ici comme risques moyens, varient selon la technique d'estimation utilisée et sont soumis aux biais liés à une hétérogénéité criante de la population.

Une comparaison des quotients obtenus à partir des techniques d'estimation directe et indirecte révèle une différence de la structure de la mortalité infanto-juvénile du Niger. Par la méthode d'estimation indirecte, la mortalité infantile reste supérieure à la mortalité juvénile (ou tout au plus égale), alors que l'estimation directe de la mortalité infantile et juvénile révèle que la première reste significativement inférieure à la deuxième.

---

79 Les années entre parenthèse représentent les date de réalisation des enquêtes.

Mais cela démontre que l'absence de similitude entre les tables standards utilisées (lors de l'estimation indirecte) et la réalité nigérienne, entraînant par le passé, *une surestimation de la mortalité infantile et une sous-estimation de la mortalité juvénile* (tableau VII.1). Cette situation a peut-être contribué à désorienter l'homme politique qui, dans ses discours, a souvent exprimé la nécessité de faire baisser la mortalité infantile, et donc, une orientation des programmes de développement sanitaire vers ceux de la santé maternelle et infantile. Bien que la mortalité infantile n'ait pas été non plus très sensible aux programmes de santé, car l'action n'a pas toujours suivi le discours politique, on observe aujourd'hui une différence entre la tendance de la mortalité infantile et celle de la mortalité juvénile.

**Tableau VII.1: Comparaison des estimations directes et indirectes de la mortalité infantile (0-11 mois) et juvénile (12-59 mois); EDS Niger 1992**

Génération	Mesure Directe		Année de référence	Mesure Indirecte <sup>1</sup>		Rapport: directe sur indirecte	
	Infantile	Juvénile		Infantile	Juvénile	Infantile	Juvénile
1976-1979	120	200	1979	157	128	0,764	1,563
1980-1983	138	211	1982	177	148	0,780	1,426
1984-1987	150	231	1987	179	150	0,838	1,540
1988-1992	122	.	1989	196	166	0,622	.

1: Modèle Nord de Coale et Demeny (équations de Trussell)

Par ailleurs l'ensemble des décès survenus entre 0 et 5 ans exacts, au cours de la période 1976-1992, ne concerne que 58% des ménages soumis à l'enquête. Environ 42% des ménages n'ont jamais connu de décès infanto-juvénile. Ainsi, si les niveaux de mortalité estimés peuvent être considérés comme faisant partie des plus élevés au monde, les enfants qui naissent dans certains ménages (42%) ont toutes les chances de survivre jusqu'à cinq ans alors que ceux des autres ménages (58%) n'ont parfois qu'à peine 40% de chances de survivre avant cinq ans comme nous le révèle l'analyse de la variance réalisée à partir du modèle inconditionnel. Notant ainsi une forte variation aléatoire du niveau de la mortalité des enfants. Ainsi, la prise en compte des effets aléatoires observés entre les ménages et les communautés révèle que, dans ce pays considéré

comme le pays où la mortalité infanto-juvénile est la plus élevée au monde, certains enfants qui ont la chance de naître dans certaines familles pourrait avoir les mêmes chances de survie que ceux des pays qui ont les plus bas niveaux de mortalité. En conséquence, les moyennes nationales (quotients de mortalité) sont soumises à de fortes variations aléatoires à tel point qu'on pourrait se demander si elles reflètent la réalité nigérienne. Mais ils sont néanmoins le signal de l'existence d'une inégalité démesurée devant la mort.

### **VII.1.2 Les déterminants de la mortalité des enfants<sup>80</sup>**

En nous référant au cadre conceptuel présenté au chapitre III nous présentons dans cette section les plus prédominants déterminants de la mortalité des enfants au Niger. L'hypothèse selon laquelle il existe une mortalité différentielle selon le niveau de développement socio-économique de la communauté semble être vérifiée. La présence d'une formation sanitaire ou d'une école, l'hygiène communautaire, l'organisation économique, la zone climatique et le milieu de résidence influencent la mortalité des enfants.

En revanche, l'hypothèse selon laquelle les caractéristiques de la communauté n'influencent pas directement la mortalité des enfants ne semble être vérifiée qu'en partie. Ainsi en présence de plusieurs variables mesurées au niveau des ménages et des enfants, la zone climatique et le milieu de résidence agissent directement sur les chances de survie des enfants, selon nos résultats.

Les chances de survie des enfants semblent être significativement associées à la zone climatique de résidence des parents au moment de l'enquête, contrairement à toute attente. Les enfants qui naissent dans la zone saharienne (la partie la plus désertique du pays), courent moins de risques de mourir (jusqu'à l'âge de 23 mois), que leurs homologues de la zone soudanienne (favorable à l'agriculture et où le climat est considéré comme relativement plus clément).

---

80 Sauf sur indication, tous les niveaux de signification présentés dans cette section font référence au tableau VII.2 qui regroupe les résultats des tableaux VI.4 à VI.10 (modèle 4) et VI.14.

Tableau VII.2: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge (modèle multi-niveaux): coefficients de régression logistique; EDS Niger, 1992

Age	0 mois	1-11 mois	0-11 mois	12-23 mois	24-59 mois	12-59 mois	0-59 mois
Coefficient de régression logistique							
<b>Variables</b>							
<b>Effets fixes</b>							
Constante	-2,715***	-2,108***	-1,649***	-2,155***	-1,428***	-0,914***	-0,274***
<b>Caractéristiques individuelles</b>							
Etat de santé général de la mère	0,005***	0,000	0,002*	0,003*	-0,001	0,000	0,001
Décès enfant précédent	0,351***	0,257***	0,307***	0,272***	0,269***	0,330***	0,396***
Féminin	-0,157*	0,052	-0,017	0,197***	0,094	0,158***	0,064
Jumeau	2,115***	0,895***	1,566***	0,562***	0,463**	0,484***	1,144***
Age de la mère: $\chi^2$	0,620	2,100	0,610	0,810	0,870	0,370	0,620
<18	0,062	-0,123	-0,048	0,064	-0,083	-0,017	-0,016
>34	0,093	0,004	0,038	-0,079	0,009	-0,064	-0,069
Intervalle précédent: $\chi^2$	20,09***	14,41***	31,56***	6,55**	23,51***	17,06***	7,9**
Première naissance	0,288	0,045	0,177	-0,162	-0,119	-0,127	-0,020
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,231**	-0,199***	-0,210***	-0,130*	0,317***	0,199***	0,061
Intervalle: 4 ans et plus	-0,780**	-0,549***	-0,619***	-0,523**	0,037	-0,150	-0,325**
Saison de naissance: $\chi^2$	1,530	0,150	0,280	0,890	3,410	4,240	1,090
Saison froide	0,109	-0,004	0,030	-0,061	-0,135*	-0,127**	-0,048
Saison chaude	0,085	-0,027	0,010	0,010	-0,036	-0,043	-0,004
Fratrie en soeur: $\chi^2$	17,57***	3,620	12,27***	9,74***	12,01***	16,24***	24,73***
une soeur	-0,458***	-0,124	-0,238***	-0,231**	-0,288***	-0,272***	-0,280***
2 soeurs et plus	-0,166	-0,153*	-0,148**	-0,271***	-0,201**	-0,218***	-0,215***
Fratrie en frère: $\chi^2$	6,49**	3,290	5,99**	1,770	7,16**	5,92*	11,85***
un frère	-0,284**	-0,074	-0,148**	-0,089	-0,175**	-0,159**	-0,181***
2 frères et plus	-0,145	-0,158*	-0,155**	-0,125	-0,227**	-0,151**	-0,183***
<b>Génération</b>							
1976-1979	0,069	-0,137	-0,065	-0,101	-0,120	-0,183***	-0,255***
1980-1983	0,163	-0,015	0,054	-0,034	-0,101	-0,148**	-0,191***
1984-1987	0,254**	0,204***	0,224***	0,166*			
<b>Caractéristiques du ménage: <math>\chi^2</math></b>							
Profession du père: $\chi^2$	15,83**	16,14**	27,01***	19,05***	32,63***	44,48***	52,32***
Secteur moderne	5,2*	4,61*	5,61*	0,160	1,110	1,580	4,260
Autre	-0,674*	-0,417*	-0,493**	-0,083	-0,161	-0,171	-0,305*
Education de la mère	0,085	-0,168*	-0,065	-0,035	-0,094	-0,093	-0,100
Education du père	0,060	0,082	0,088	0,327	-0,387	0,074	0,065
Statut économique du ménage: $\chi^2$	-0,381**	-0,291**	-0,329***	-0,243	-0,414**	-0,466***	-0,412***
Elevé	1,870	1,640	3,260	1,820	7,16**	4,86*	6,86**
Moyen	-0,260	-0,223	-0,242*	-0,199	-0,455**	-0,328**	-0,318***
Moyen	-0,017	-0,073	-0,045	0,030	-0,251**	-0,154	-0,140
<b>Caractéristiques communautaires: <math>\chi^2</math></b>							
Statut de la communauté: $\chi^2$	34,10***	17,41***	42,84***	31,1***	9,480	25,46***	45,93***
Elevé	0,680	0,450	0,050	0,790	0,210	0,000	0,050
Moyen	-0,154	0,126	0,034	0,095	-0,097	-0,019	0,029
Moyen	-0,115	0,099	0,022	0,143	-0,042	0,017	0,026
Zone de résidence: $\chi^2$	14,43***	5,57*	15,87***	12,43***	2,630	9,08**	16,91***
Zone sahélienne	-0,006	0,100	0,072	-0,003	0,058	0,022	0,014
Zone saharienne	-0,929***	-0,373**	-0,577***	-0,858***	-0,246	-0,502***	-0,597***
Milieu de résidence: $\chi^2$	17,32***	9,47**	22,33***	18,12***	4,460	13,99***	25,76***
Niamey	-0,768***	-0,626***	-0,705***	-0,916***	-0,344*	-0,577***	-0,684***
Autres villes	-0,080	-0,218	-0,186	-0,226	-0,036	-0,112	-0,145
<b>Interactions: <math>\chi^2</math></b>							
Sexe avec:	3,560	16,7**	12,04*	25,33***	9,610	23,34***	24,75***
Première naissance	-0,136	-0,369**	-0,304**	-0,33*	-0,169	-0,253*	-0,296***
Intervalle précédent: 4 ans et plus	-0,125	-0,172	-0,169	-0,197	-0,654**	-0,553**	-0,410*
Jumeau avec:							
Intervalle précédent: 4 ans et plus	0,271	1,555***	1,001**	1,683**	1,282	1,627**	1,764***
Education de la mère avec:							
Son âge <18	-0,375	0,291	0,023	0,514	0,549	0,526*	0,347
Statut communauté: élevé	0,424	-0,222	0,010	-0,838**	-0,271	-0,614*	-0,391
Statut communauté: moyen	0,013	-0,113	-0,075	-1,496***	-0,427	-0,934***	-0,454*
<b>Effets aléatoires</b>							
Communauté	0,000	0,204***	0,083***	0,214***	0,142***	0,140***	0,127***
ménage	0,762***	0,320***	0,314***	0,470***	0,211***	0,265***	0,197***
Enfant	1	1	1	1	1	1	1

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Cette zone saharienne, favorable à la survie des enfants de bas âge, est la zone la plus étendue du pays mais la moins peuplée. Couvrant les deux tiers de la superficie du pays, elle n'abrite moins d'un quart de la population totale. C'est aussi la région la plus riche en ressources minières et en eau de sous-sol. Si plusieurs de ses ressources minières sont en exploitation ou en voie de l'être, pour l'eau il s'agit de nappes fossiles, très profondes, dont l'exploitation nécessitera des investissements à forte intensité de capital qui sont hors de portée d'un simple citoyen. Si la rareté de l'eau limite les conditions d'hygiène, la présence des ressources minières a fait de cette zone la plus urbanisée du pays. Ce fort taux d'urbanisation ajouté à la faible fécondité des nomades (mode de vie principal des populations de cette zone), l'absence totale des épidémies de méningites ou de choléra, le faible taux de prévalence de la rougeole et du paludisme dans cette zone, peuvent être à l'origine des différences de mortalité observées.

Aussi, la ville considérée comme le creusée de la modernisation (Vallin, 1989), *la localité de résidence (ville/campagne)* influe directement (aussi bien qu'indirectement) sur les chances de survie des enfants. Niamey, la capitale du pays, est de loin la localité où les enfants ont plus de chances de survivre. Néanmoins dans les autres villes, il n'existe plus de différence significative de mortalité avec le milieu rural après contrôle par les caractéristiques de l'enfant, du ménage et de la communauté.

Dans ces villes moyennes, il y a souvent une interaction constante entre les valeurs modernes et traditionnelles, et le résident urbain, bien qu'il habite la ville, conserve un mode de vie traditionnel. Par ailleurs, dans ces localités urbaines, les installations sanitaires sont souvent mal aménagées et les canalisations d'évacuation d'eau ne fonctionnent pas toujours bien. En outre, dans certaines de ces villes la disponibilité d'eau courante n'est pas permanente car souvent les installations en place ne permettent d'approvisionner la ville que par secteur. Ainsi dans certaines de ces villes la disponibilité de l'eau courante n'est assurée que pendant une demi-journée. Par conséquent, les parents, surtout ceux de familles pauvres, peuvent avoir des difficultés à élever leurs enfants dans un environnement aussi insalubre. Parmi les personnes particulièrement désavantagées il y a les paysans qui, du fait de l'avancé du désert et des sécheresses répétées, quittent leur village pour venir s'installer dans ces villes secondaires.

Les variations de la mortalité entre les enfants des quartiers de Niamey ou entre ceux des quartiers des autres villes s'expliquent totalement par les caractéristiques socio-économiques incluses dans les modèles (sous réserve des tailles des sous-échantillons). Ainsi en ville le niveau socio-économique, des ménages en particulier, détermine plus les différences de mortalité des enfants car les effets non observables ne semblent pas être très prépondérants après contrôle de ces mêmes variables.

En revanche, dans les régions rurales, la densité de la population est faible. Les habitants ont donc à leur disposition un vaste milieu écologique. Bien qu'elles ne puissent facilement équiper leur logement d'installations et d'aménagements modernes qui les aideraient à élever leurs enfants selon les pratiques d'aujourd'hui, les familles rurales réussissent à garder souvent leur environnement assez propre. Néanmoins l'ignorance, les croyances superstitieuses répandues, l'accès à l'eau potable et aux soins de santé préventifs et curatifs etc. constituent le problème dans les régions rurales.

Ainsi après contrôle par les variables mesurées au niveau de l'enfant, du ménage et de la communauté, l'effet aléatoire associé aux différences de mortalité entre les enfants de communautés différentes, demeure fortement significatif et indique que ces variables n'expliquent pas totalement la différence de mortalité entre les villages. Les communautés rurales diffèrent par l'effort collectif de production et les stratégies souvent mises en place en cas de déficit de la production locale, le niveau de reconnaissance et de traitement des maladies du milieu, etc.. Ce sont là des variables qui peuvent expliquer l'effet aléatoire lié aux différences de mortalité entre les communautés. Malheureusement elles sont absentes de nos données et donc de notre analyse.

Notons toutefois que les effets des variables comme le niveau de reconnaissance des maladies dans la communauté ou des différentes stratégies mises en place par les communautés en cas de crise alimentaire, sont difficilement observables voir même non observables. Mais au delà même des variables non incluses dans les modèles, cette différence significative de mortalité entre

communautés rurales peut être associée au degré d'acculturation ou à la faible proportion de personnes innovatrices dans certaines communautés.

Dans toute communauté, il y a toujours un intérêt utilitaire à garantir à tous les enfants la possibilité de croître et de se développer au maximum de leurs capacités. Mais pour atteindre cet objectif, dans les sociétés traditionnelles nigériennes, la meilleure façon d'agir est celle que les ancêtres ont ordonnée. Pour cette raison, les anciens jouent un rôle primordial dans la socialisation des enfants. Ils incitent les nouveaux parents à préserver les normes établies. Au Niger comme dans d'autres pays d'Afrique au Sud du Sahara, ces modes traditionnels de vie (c'est-à-dire basés sur les pratiques des anciens) qui prédominent ont tendance à favoriser l'émergence des maladies infectieuses pour lesquelles il existe déjà des moyens thérapeutiques assez efficaces.

Cependant l'exposition des populations à la "modernité" à travers l'instruction, le travail, les médias, etc., serait susceptible de modifier leurs comportements en matière de santé. Les communautés plus ouvertes aux valeurs, idées et techniques de la culture occidentale, adopteront plus facilement des comportements modernes favorables à la survie de leurs enfants.

Ce processus est facilement acquis dans les sociétés qui possèdent plus d'innovateurs, c'est-à-dire des personnes qui adoptent des croyances, des attitudes ou des comportements nouveaux<sup>81</sup> bien avant les autres membres du groupe social et qui vont, par effet d'entraînement influencer les autres individus de cette même société (Fournier et Haddad, 1995).

Ainsi les communautés à faible degré d'acculturation et/ou à faible proportion de personnes innovatrices, peuvent ne pas bénéficier des avantages liés au développement de la médecine moderne en continuant à adopter des comportements moins favorables à la santé de leurs enfants. Ce faisant, elles enregistrent plus de décès d'enfants que celles plus ouvertes au monde moderne.

---

<sup>81</sup> Par exemple, l'utilisation plus efficace des services modernes de prévention et de soins en cas de maladie.

Le relais entre le développement socio-économique de la communauté et les caractéristiques du ménage est assuré par l'éducation de la mère et le statut socio-économique du ménage. La diminution substantielle de l'effet du statut socio-économique sur la mortalité des enfants après l'introduction des variables mesurées au niveau de la communauté indique clairement qu'elle assure de façon plus marquée le relais entre le développement de la communauté et les variables intermédiaires. En d'autres termes, les caractéristiques socio-économiques et culturelles de la communauté influencent beaucoup plus la mortalité des enfants à travers le statut socio-économique du ménage. On notera aussi que généralement les localités les mieux équipées sont celles où vivent les mieux nantis. Quant à l'effet de l'éducation de la mère, il semble être subordonné au niveau de développement socio-économique de la communauté. L'interaction entre l'éducation de la mère et le niveau de développement socio-économique de la communauté indique que les enfants de mères sans instruction ne semblent pas tirer profit de la disponibilité des infrastructures socio-sanitaires dans leur environnement immédiat. En conséquence, on peut dire qu'il y a une complémentarité entre l'éducation de la mère et le niveau de développement de la communauté.

Cependant le rôle d'intermédiaire que les caractéristiques de l'enfant sont supposées jouer n'est mis en évidence que pour le sexe de l'enfant. L'introduction des variables mesurées au niveau du ménage ou de la communauté, entraîne une diminution de la différence entre les garçons et les filles âgés de moins d'un mois et une augmentation de l'écart lorsque ces derniers ont un âge compris entre 1 et 2 ans. En revanche les effets de la gémellité, de la saison de naissance, de l'intervalle entre naissances et de la composition de la fratrie à la naissance demeurent non sensibles à l'introduction des caractéristiques du ménage, de la communauté ou des interactions entre variables dans les modèles.

Parmi ces variables mesurées au niveau individuel, la gémellité semble fortement influencer la mortalité à tous les âges de l'enfants. La grande surprise, l'âge jeune (< 18 ans) de la mère à la naissance de l'enfant ne semble pas être un déterminant de la mortalité infantile. En outre la *surmortalité masculine* attendue (pour des raisons biologiques) n'est pas observée à tous les âges de l'enfance. Sur la période étudiée, elle ne s'observe qu'avant l'âge d'un mois. On observe même

une *surmortalité féminine entre un et deux ans* et, aux autres âges (post-néonatale et entre deux et cinq ans), il ne semble pas apparaître de différence significative de mortalité selon le sexe. Cependant, les filles de premier rang ou celles qui naissent après un long intervalle (4 ans et plus) précédent, ne semblent pas être désavantagées par rapport au garçons car elles semblent conserver leurs avantages biologiques.

L'analyse nous révèle que l'absence d'éducation du père et un faible niveau économique du ménage, semblent être associés à une augmentation de la discrimination à l'égard d'une fille. Appuyant ainsi l'hypothèse selon laquelle la "discrimination" à l'égard des filles est surtout marquée chez les familles moins instruites et pauvres. En revanche l'instruction de la mère ne semble pas être un facteur qui permet à la fille de tirer un meilleur profit de ses avantages biologiques.

Par ailleurs, cette étude révèle que la surmortalité des filles est liée également à la longueur de l'intervalle. Si les interactions entre le sexe et les intervalles courts et moyens ne semblent pas indiquer une différence significative de mortalité selon le sexe, les filles nées après un intervalle entre naissances de quatre ans et plus courent significativement moins de risque de mourir que les garçons. On peut donc croire que la présence de frères et sœurs liée à de courts intervalles entre naissances augmente non seulement la compétition entre enfants mais surtout aggrave particulièrement le risque pour les filles de contracter des maladies mortelles du milieu. Résultat qui soutient les travaux de Aaby (1989, 1995) qui montrent que la promiscuité expliquerait la forte mortalité par rougeole et par maladies infectieuses observée en Afrique.

Cependant, même si les enfants d'une même mère partagent le même lit ou que ceux malades sont rarement isolés, la diversité dans le statut socio-économique des parents prend une importance primordiale ici. *Le statut socio-économique du ménage* présente un effet propre sur la survie des enfants à partir de 24 mois, âge auquel on s'attend à ce que les effets des facteurs socio-économiques soient plus prépondérants. Ainsi, malgré la gratuité qui semble être affichée pour les services publics (santé, éducation, animation au développement etc.) leur accessibilité ou leur usage semble être très limité. On peut d'ailleurs faire le constat que, même si par exemple, tout le monde peut avoir accès aux consultations médicales, les prescriptions médicales délivrées

systématiquement à la suite de ces consultations, demandent que les parents aient les moyens financiers pour acheter les médicaments qu'elles contiennent.

*Le secteur d'activité du conjoint de la mère* qui peut être considéré comme source de revenu, présente des différences significatives de mortalité au cours de la période infantile après contrôle des autres variables. Cependant, cet effet est légèrement altéré après introduction des variables mesurées au niveau de la communauté. Dans le milieu rural, la présence d'un travailleur du secteur moderne dans une localité est essentiellement associée à l'existence d'une infrastructure socio-sanitaire dans cette même localité. Cette forte corrélation entre ces deux variables pourrait être à l'origine de ce résultat.

Aussi l'effet de la longueur de l'intervalle entre naissances durant la période juvénile (où les caractéristiques socio-économiques sont susceptibles de relayer les facteurs bio-démographiques) est fortement associé à la survie de l'enfant.

Contrairement à la tendance visant à considérer l'éducation du père comme un indicateur du statut socio-économique du ménage, *l'éducation du conjoint de la mère* reste un déterminant puissant et significatif des chances de survie à tous les âges de l'enfance, après contrôle par d'autres variables dont les caractéristiques économiques du ménage. Aussi, elle semble agir directement sur les chances de survie de l'enfant car l'introduction des caractéristiques individuelles de l'enfant, de la communauté, ou des variables d'interaction, n'atténue pas son effet estimé sur les chances de survie de l'enfant. L'étude révèle aussi que l'éducation de la mère est un puissant déterminant de la mortalité des enfants à Niamey, la capitale du pays.

Le fait que l'éducation du père agit à tous les âges de l'enfant appuie l'hypothèse selon laquelle l'éducation du père (conjoint de la mère) peut changer son rôle dans la famille et améliorer ainsi la division sexuelle des activités domestiques, en particulier l'attention à accorder à une femme enceinte et le temps consacré aux enfants. Il peut s'agir aussi des conséquences de l'absence ou du retard dans la *prise de décision* pour l'utilisation des services préventifs et curatifs des soins de santé modernes, dans les familles où le père de famille reste sans instruction. Touré (1995)

souligne qu'au Mali, en milieu rural, le recours aux services de santé modernes en cas de maladie de l'enfant et la décision de faire vacciner un enfant dépendent des pères dans une large proportion (72% des cas observés). Il souligne également que ce constat reste valable même dans les familles où la mère est bien informée et a une attitude favorable à l'utilisation des services de santé moderne. Au Niger tout comme au Mali, le père est le décideur principal de l'utilisation des services de santé modernes par l'enfant dans la majorité des ménages du milieu rural. On comprend donc la relation étroite qui existe entre le niveau des connaissances, attitudes et pratiques du père et la survie des enfants.

Les trois variables mesurées au niveau du ménage, l'éducation de la mère et de son conjoint et le statut socio-économique du ménage, n'expliquent pas totalement la différence de la mortalité entre les enfants de ménages différents. D'ailleurs l'ensemble des variables socio-démographiques utilisées dans cette analyse n'explique pas la différence de mortalité des enfants entre les ménages. L'effet aléatoire entre les ménages demeure fortement significatif à tous les âges de l'enfance. Cette situation qui apparaît indépendamment de toutes les variables incluses dans le modèle, peut avoir comme origine "l'incompétence parentale", la fragilité génétique propre à ces ménages, ou l'absence d'autres caractéristiques du ménage dans nos modèles.

On peut penser que l'effet lié aux facteurs génétiques prend une part moins importante dans cette somme, essentiellement pour deux raisons. Premièrement, les parents peuvent être conscients de la fragilité génétique de leurs enfants et prendre toutes les dispositions nécessaires pour empêcher à ces derniers de subir les conséquences qui lui sont associées. Mais il semble que même dans les pays développés, les décès liés aux problèmes génétiques ne sont pas encore facilement évités. Guo (1993) note qu'aux États-Unis et en Angleterre par exemples, bien que la mortalité ait diminué la proportion des décès d'enfants liés aux problèmes génétiques demeure encore très élevée.

L'hypothèse d'une prévention des décès liés à la fragilité génétique, dans un pays en développement comme le Niger, peut être exclue. En effet, même si le progrès technologique permet dans certains cas une meilleure prévention des effets néfastes liés à une malformation

génétique, le niveau d'utilisation des services de santé, la qualité et la quantité des services de santé disponibles et accessibles, ne permettent pas souvent l'identification du problème génétique qui doit précéder les mesures préventives à prendre. Cependant un enfant fragile du fait des problèmes génétiques peut fréquemment tomber malade et pousser ses parents à utiliser plus les services de santé.

La deuxième raison renvoie à la structure des causes de décès. Dans ce pays à bas niveau de développement, nous avons déjà souligné l'importance des variables socio-économiques et la primauté des causes de décès liées à l'environnement pathogène (chapitre II et III). Les enfants rendus fragiles par une malformation génétique résisteront moins à cet environnement difficile et décéderont très jeunes. Grâce à cet effet de sélection, la possibilité de transmission de ces mauvais gènes d'une génération à l'autre est réduite et, à la longue on peut s'attendre à une proportion négligeable de décès liés aux problèmes génétiques.

Une telle hypothèse n'est soutenable que lorsque l'origine de la fragilité génétique est naturelle et non liée aux comportements de la société. Le mariage entre les membres d'une famille élargie est encore présent en Afrique au Sud du Sahara, en particulier au Niger, et occupe une part assez importante de l'ensemble des mariages (Farah et Preston, 1982). Or, des études ont montré le lien étroit qui existe entre la malformation génétique et les mariages consanguins. Au cours du temps, la persistance de ce type de mariage peut continuer à maintenir à un niveau assez élevé la contribution des facteurs génétiques aux forts taux de mortalité dans certaines familles.

Aussi, il semble que l'Afrique de l'Ouest se caractérise par un fort taux de prévalence de gènes de la drépanocytose hémoglobine (Ronsmans, 1995; Desgrées du Loû, 1996). Or la drépanocytose est reconnue comme étant à la base de décès répétés dans certaines familles à Beyrouth (Khalat, 1989). En somme, dans le contexte africain, il est fort probable que la fragilité génétique occupe une place assez importante dans les facteurs qui expliquent la mortalité néonatale voire même post-néonatale.

Cependant, la présence d'effet aléatoire significatif au-delà de la période infantile nous laisse croire que ceci pourrait se passer à côté de l'effet lié à ce que Das Gupta (1990) puis Guo (1993) appellent "l'incompétence parentale" (chapitre III). Tout comme la fragilité génétique, "l'incompétence parentale" rentre dans la catégorie des variables difficilement mesurables. Nous soupçonnons la juxtaposition de ces deux types de déterminants dont il est difficile de mesurer les parts respectives à partir de la forme actuelle des Enquêtes Démographiques et de Santé.

Nos résultats concernant *la composition de la fratrie à la naissance de l'enfant* indique que, la présence d'une (ou de plusieurs) soeur ou d'un frère (ou de plusieurs) à la naissance d'un enfant diminue de manière significative sa mortalité par rapport à celui qui n'en possède pas à sa naissance. Plus d'enfants dans un ménage ne conduit donc pas nécessairement à un fort taux de mortalité. Les effets directs de *la composition de la fratrie en vie* au moment de la naissance de l'enfant semblent indiquer plus une concentration des survies au sein de certains ménages. Hypothèse qui semble être soutenue par l'effet *du décès de l'enfant précédent* qui augmente de manière significative la mortalité de l'enfant qui naît par rapport à celui dont le prédécesseur était encore en vie au moment de sa naissance. Le désir de remplacer les enfants qui sont décédés précocement entraîne des grossesses rapprochées qui semblent nuire à la santé des enfants des familles à haut risque. En effet *l'état de santé général de la mère*<sup>82</sup> qui mesure l'effet conjoint du rang de naissance et de la longueur de l'intervalle précédent, augmente de manière significative les risques de mortalité de l'enfant au cours de ses 23 premiers mois.

### VII.1.3 Les limites des résultats

Les résultats obtenus dépendent très certainement de la nature des données et des modèles d'analyse utilisés.

---

<sup>82</sup> Construit à partir du rang de naissance de l'enfant et de l'intervalle qui le sépare avec la naissance précédente.

### VII.1.3.1 Limites liées aux données

Dans le cadre de cette analyse nous avons utilisé les naissances des femmes encore en vie au moment de l'enquête. Ainsi les enfants des mères décédées sont exclus de notre analyse alors que le risque de mortalité est plus élevé parmi ces derniers qui sont supposés vivre sous le parrainage d'autres que leurs propres parents.

Implicitement nous avons considéré que chaque enfant a toujours vécu avec sa mère et le dernier conjoint de celle-ci. Hypothèse difficilement soutenable car la pratique de confiage d'enfants est fortement présente dans la société nigérienne et les femmes peuvent se remarier suite aux divorces ou au décès de leurs époux.

Les caractéristiques des parents (mère et son conjoint), du ménage et de la communauté sont celles relevées au moment de l'enquête. Ces données du moment se prêtent moins à la méthode d'analyse utilisée dans le cadre de cette étude (voire chapitre IV). La disponibilité d'un centre de santé dans une communauté peut-être assez récente et ne doit donc pas concerner les générations les plus anciennes.

La zone climatique et le milieu de résidence sont également des variables du moment de l'enquête. Il se peut donc que les parents soient interrogés par l'enquêteur ailleurs que là où ils résidaient au moment de la mort de l'enfant. La limite des données ne nous a pas permis de prendre en compte un tel phénomène. Or nous savons que la population peut migrer d'un lieu à forte mortalité vers un lieu à faible mortalité (par exemple, du milieu rural vers le milieu urbain).

Les omissions des naissances ou des décès, les erreurs relatives aux dates de naissances et de décès des enfants et/ou de leur mère ont probablement affecté la qualité des résultats. On pourrait même croire que la mauvaise déclaration des âges des mères est à l'origine de l'absence d'effet significatif de ce dernier sur la mortalité des enfants au cours de la période infantile.

### VII.1.3. 2 Limites liées aux modèles

Comme nous l'avons souligné au chapitre précédent les techniques utilisées pour permettre la mise en œuvre des modèles multi-niveaux ne sont qu'à leurs débuts. Elles présentent donc certaines lacunes qui ont probablement joué sur nos résultats.

L'absence du revenu du ménage dans notre base de données nous a conduit à le mesurer indirectement en construisant à partir d'autres informations (le plancher de la maison, de la disponibilité d'eau, d'électricité, de télévision et réfrigérateur dans le ménage) un indice susceptible de capter son effet. Or comme nous l'avons déjà signalé tout regroupement d'es données est sujet à une perte d'information et parfois même de l'essentiel.

Quant à l'indice construit pour mesurer le niveau de développement socio-économique de la communauté, il est soumis non seulement au problème soulevé précédemment mais il présente certainement des limites car l'implantation d'aucune infrastructure socio-sanitaire n'est un fait du hasard. En conséquence la résultante ne peut pas non plus l'être (Par exemple, les centres urbains sont toujours favorisés par rapport aux centres ruraux pour toutes les infrastructures socio-sanitaires). Les effets de l'indice calculé doivent donc être pris avec beaucoup de prudence car les infrastructures sur la base desquelles il est obtenu peuvent aussi être fonction du niveau de mortalité des communautés ou d'autres facteurs tels que l'importance politique ou religieux de ces dernières. Les effets de cet indices peuvent donc être sous-estimés.

La présence d'effets aléatoires significatifs dans nos résultats suggère qu'il manque encore des variables explicatives dans nos modèles. Mais comme nous l'avons déjà signalé précédemment, plusieurs de ces variables sont difficilement mesurables car elles se rapportent aux comportements des parents ou de la communauté toute entière. Nous pensons qu'une approche qualitative devrait permettre de mieux appréhender cette situation.

D'aucuns pensent aussi que les différences de mortalité sont les résultats des schismes qui existent entre les différents groupes ethniques et qui se manifestent par un accès inégal aux

possibilités de progresser sur le plan socio-économique. L'enquête Démographique et de Santé à partir d'une question très simple prétendait saisir l'ethnie de la femme en âge de procréer. Conscient de la mauvaise mesure de cette variable et de son caractère très sensible dans cette nouvelle aire de la démocratie, nous avons délibérément pris la décision d'exclure cette variable de notre analyse. Une telle décision n'affecte pas la nature de nos résultats, comme on peut bien le constater à l'annexe A7.

## **VII.2 Implications des résultats**

La réduction rapide de la mortalité des enfants nécessite le renforcement de certaines activités déjà en cours, la conception et la mise en oeuvre de nouvelles stratégies de lutte contre la mort. Ces nouvelles approches doivent être guidées par les résultats de nouvelles recherches qui mettent à contribution des équipes multidisciplinaires.

### **VII.2.1 Les actions à court ou à long terme**

Les actions à court ou à long terme nécessaires pour atteindre et maintenir une meilleure situation sanitaire des enfants s'inscrivent parfaitement dans les stratégies de base dite des soins de santé primaire définies par plusieurs déclarations régionales et internationales auxquelles le Niger a souscrit: Déclaration d'Alma-Ata (1978), Scénario de Développement sanitaire à trois Phases (1985), Initiative de Bamako (1987). L'examen des résultats de cette étude suggère qu'une priorité doit être accordée à l'engagement intersectoriel et l'adéquation sociale. Bien entendu, toutes ces interventions reposent sur l'information, l'éducation et la communication à la fois pour encourager la participation de la population et pour obtenir les changements de comportements durables.

À l'exception du groupe d'âge 12-23 mois qui présente une légère différence, notre étude ne montre pas clairement, une différence systématique de la structure des déterminants selon les groupes d'âges. Toutefois, la vaccination anti-tétanique, apparue comme un déterminant à la période infantile, suggère que pour diminuer la mortalité de la période néonatale et post-néonatale,

il est important d'assurer un suivi des grossesses en accordant une attention particulière à la vaccination anti-tétanique des femmes enceintes. Il est possible que parallèlement à l'action du vaccin, le fait d'amener les femmes à se faire vacciner pendant leurs grossesses, peut engendrer un changement dans leur mentalité. Changement qui les pousserait à utiliser davantage les services de santé après l'accouchement.

Les facteurs socio-culturels et économiques influencent très largement la mortalité des enfants. Un tel rapport appelle à un abandon d'une simplification à outrance de la notion de santé en l'isolant du processus global de développement. Cela signifie qu'il faut intégrer les problèmes de santé à la planification générale des activités de développement, si l'on veut être rationnel (c'est-à-dire restreindre les dépenses).

Cette intégration doit s'appuyer d'abord sur l'existence effective d'une collaboration étroite entre le personnel soignant et le vulgarisateur agricole, l'agent de développement communautaire, l'enseignant, etc., mais surtout les membres de la collectivité qu'il cherche à servir et leurs représentants et "leaders" locaux. À ceux qui précèdent on peut ajouter l'allègement de la charge journalière de travail des mères car la "production" d'un enfant en bonne santé exige que la mère ait du temps pour les visites prénatales, la préparation des aliments, la conduite de l'enfant à un centre de consultation, l'hygiène de l'enfant et les soins en cas de maladies. On doit accorder une attention particulière à la régulation des naissances, à la planification familiale et aux rapports généraux qui existent entre la mise en place d'installations de soins préventifs et curatifs et d'autres activités de développement. On se rappellera que l'état de santé générale de la mère est un puissant déterminant de la mortalité des enfants jusqu'à 23 mois.

La complémentarité qui apparaît entre l'éducation de la mère et le statut socio-culturel et économique de la communauté indique clairement que la disponibilité d'un système adéquat de santé publique (au sens large) est nécessaire mais non suffisante. L'absence d'une maximisation de l'effet des services publics, dans l'amélioration de la santé des enfants, est certainement due à l'ignorance, aux croyances superstitieuses ou au recours à la médecine traditionnelle.

Toute stratégie visant à réduire les niveaux de mortalité dans l'enfance, doit porter sur le renforcement ou la modification, selon le cas, des attitudes et comportements favorables ou préjudiciables à la promotion et au maintien d'une bonne santé aussi bien pour la mère que pour l'enfant. Ceci passe par l'éducation sous toutes ses formes (éducation formelle, éducation pour la santé, diffusion de l'information à travers tous les canaux possibles) et l'identification des pratiques traditionnelles favorables à l'amélioration de la situation sanitaire de la communauté. Ce faisant, le personnel soignant qui sert dans une communauté, doit posséder une éducation et une formation de base qui lui permettent de travailler dans un domaine particulier, *d'éduquer le public*, de traiter les malaises courants et d'évacuer à temps les cas complexes vers les centres de références.

Ainsi une priorité doit être accordée à l'éducation pour la santé qui doit pouvoir éclairer la population ignorante et diminuer les croyances superstitieuses. Mais ceci demande d'abord une révision des grilles des programmes de la radio et de la télévision, notamment dans le cadre de la régionalisation, pour consacrer plus de temps aux activités d'éducation pour la santé aux heures de grande écoute. Par ailleurs, les programmes d'éducation pour la santé, pour atteindre leurs objectifs ne doivent pas se limiter aux mères, ils doivent tenir compte du rôle des pères et les viser explicitement dans les outils de sensibilisation, car notre étude révèle clairement quel rôle le conjoint de la mère joue sur l'amélioration des chances de survie de l'enfant.

Par ailleurs la concentration des décès au sein de certaines familles appelle à une intervention plus stratégique. Selon Rose (1992), face à une telle situation, la meilleure façon d'améliorer la situation sanitaire d'une population passe par le changement de la distribution des risques. Ce qui demande d'abord l'identification des différentes catégories à risque, ensuite l'élaboration et la mise en oeuvre de programmes qui viseront essentiellement les catégories au bas de l'échelle, puis celle immédiatement supérieure. Ainsi, à moindre coût, il serait possible d'améliorer substantiellement l'état de santé de la population dans son ensemble et d'avoir une diminution des indicateurs de mortalité calculés à partir de cette population.

## VII.2.2 Les nouvelles perspectives de recherche

La relation observée entre l'âge de la mère à la naissance de son enfant et les chances de survie de ce dernier mérite plus d'attention. Des études futures doivent permettre de confirmer ou d'infirmer l'absence de relation entre ces deux variables. Ceci passe d'abord par la mise en place d'une stratégie de collecte de données pouvant permettre de mieux mesurer cette variable.

Une lumière mérite d'être apportée à la sous-mortalité des enfants de la zone sahélienne. Est-elle due au faible taux de prévalence des maladies infectieuses ou au niveau élevé du développement socio-sanitaire (éducation, couverture sanitaire, urbanisation, etc.) ? Ceci pourrait certainement aider le décideur politique dans sa stratégie de lutte contre la mort prématurée des enfants.

La surmortalité féminine entre 1 et 2 ans mérite une attention toute particulière. Est-elle due aux causes biologiques (surmortalité des filles en cas de certaines maladies infectieuses ou virales) ou aux attitudes et comportements discriminatoires à l'égard des filles ?

La concentration des décès au sein de certains ménages ou communautés demande que des efforts soient déployés pour les identifier, diriger des services vers eux afin de permettre une utilisation rationnelle des maigres ressources disponibles.

L'identification des groupes à risque doit tenir compte non seulement des caractéristiques bio-démographiques et des facteurs socio-économiques et culturels, mais aussi des relations existant entre les facteurs de risque. C'est à ce prix que progressera la recherche des déterminants de la mortalité des enfants qui doit dépasser la hiérarchisation des variables associées à la mortalité que proposent les méthodes classiques pour aborder les interdépendances, les synergies et les interactions entre les facteurs qui sont à la base d'un risque élevé de mortalité.

Une approche qualitative et quantitative devrait permettre de mieux comprendre les distances qui séparent les familles à haut risque des autres. Investigations, qui à notre avis,

reviennent aussi bien du domaine de la démographie que de celui de l'anthropologie, de la sociologie ou de l'économie. Par exemple, par *une approche longitudinale* on pourrait chercher à comprendre comment les différences de mortalité constatées seraient-elles dues à une grande proximité de certaines familles au monde traditionnel et d'autres au monde occidental? Il s'agira alors d'identifier comment les affections sont interprétées et classées par les familles à haut risque; de comprendre le processus de décision pour le recours aux services de santé au niveau de la famille; de vérifier les facteurs individuels, familiaux, et organisationnels qui peuvent influencer cette décision, d'examiner les conditions économiques des différentes familles.

On comprendra aisément que dans une démarche explicative de la mortalité des enfants, le rapprochement entre le démographe, le sociologue, l'anthropologue, le pédiatre, l'économiste, etc., est plus que nécessaire. Cependant ici comme ailleurs, l'orientation prise par la recherche scientifique et le développement technique est surtout influencée par les priorités qu'imposent ceux qui la financent et le profit qu'en tirent les hommes de science qui la conduisent.

En bref, une réduction substantielle de la mortalité est possible à des coûts raisonnables dans la plupart des pays du Sahel. La réduction de la mortalité résultera davantage des efforts accomplis dans d'autres domaines tels que l'enseignement, l'amélioration du niveau de vie et l'assainissement du milieu, que de l'intervention sanitaire proprement dite. Tout effort fait en vue d'approfondir les connaissances scientifiques tant médicales que socio-économiques ou épidémiologiques devrait permettre de parvenir à une amélioration durable et fondamentale de la situation sanitaire quotidienne. L'impulsion donnée par les institutions internationales est très utile, mais les décisions locales, fondées sur des expériences locales et prises par des dirigeants locaux, sont déterminantes. À cet égard l'analyse locale de la situation afin d'identifier les groupes à haut risque pour élaborer et mettre en oeuvre les actions plus spécifiques devrait être une préoccupation de tous.

## BIBLIOGRAPHIE

- AABY P. (1989): "La promiscuité, un facteur déterminant de la mortalité par rougeole", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, Travaux et Documents INED, Cahier 124, pp. 295-320.
- AABY P. (1991): "Determinants of measles mortality: host or transmission factors?", Medical Virology, 10, Plenum Press, pp. 83-116.
- AABY P. (1992): "Influence of cross sex transmission on measles mortality in rural Senegal", The Lancet, 340, pp. 388-391.
- AABY P., ANDERSEN M. et SODEMANN M. (1993): "Reduced childhood mortality after standard measles vaccination at 4-8 months compared with 9-11 month of age", British Medical Journal, 307, pp. 1308-1311.
- AABY P., BUKH J., LISSE I. M. et SMITS A. J. (1983): "Measles mortality, state of nutrition and family structure, a community study from Guinea-Bissau", Journal of Infectious Disease, 147, pp. 693-701.
- AABY P., BUKH J., LISSE I. M. et SMITS A. J. (1984): "Overcrowding and intensive exposure as determinants of measles mortality", American Journal of Epidemiology, 120, pp. 49-63.
- AABY P., PISON G., DESGRÉES DU LOÛ A. et ANDERSEN M. (1995): "Lower mortality for female-female twins than male-male and male-female twins in rural Senegal", Epidemiology, vol. 6, 4, pp. 419-422.
- ADEOKUN A. L. (1985): "Problèmes posés par les programmes d'intervention sanitaire au Nigéria", dans Lutte Contre la Mort, INED/PUF, Cahier 108, pp. 177-191.
- AHAMAD B. O., EBERSTEIN W. I. et SLY F. D. (1991): "Proximate determinants of child mortality in Liberia", Journal of Biosocial Science, 23, pp. 313-326.
- AITKIN M. et LONGFORD N. (1986): "Statistical modeling issues in school effectiveness studies", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 149, pp. 1-43.
- AKOTO E. M. et TABUTIN D. (1989): "Les inégalités socio-économiques et culturelles devant la mort", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, Travaux et Documents INED, Cahier 124, pp. 35-63.

- AKOTO E. M. (1993): Déterminants socio-culturels de la mortalité des enfants en Afrique Noire: hypothèses et recherche d'explication, Université Catholique de Louvain, ACADEMIA Louvain La-Neuve, 269 p.
- AKOTO E. M. et HILL A. (1988): "Morbidité, malnutrition et mortalité des enfants", dans Population et Sociétés en Afrique au Sud du Sahara, Edition L'Harmattan, Paris, pp. 309-329.
- AKOTO E. M. (1985): Mortalité infantile et juvénile en Afrique: niveaux et caractéristiques, causes et déterminants, Edition CIACO, Louvain La-Neuve, 206 p.
- AL-KABIR A. (1984): "Effects of community factors on infant and child mortality in rural Bangladesh", WFS Scientific Reports, 56, 33 p.
- ALLISON P. D. (1988): Event history analysis: regression for longitudinal event data, Sage University Paper, 46, 87 p.
- AMIN S. (1990): "The effects of women's status on sex differentials in infant and child mortality in South Asia", Genus, vol. XLVI, 3-4, pp. 55-69.
- ANDES N. (1992): "Institutional contexts and mortality: the case of Peru", Sociological Focus, vol. 25, 4, pp. 295-308.
- ANDREANO R. (1993): "Reflections on the economist and health economics in an international setting", Social Science and Medecine, vol. 36, 2, pp. 137-141.
- ANTOINE P. et PAP D. D. (1988): "Urbanisation, scolarisation et mortalité des enfants", Les Annales de l'IFORD, vol. 12, 1, pp. 5-25.
- ANTOINE P. et HERRY C. (1984): "Mortalité infantile et juvénile à Abidjan (1978-1979)", Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol. XX, 2, pp. 141-155.
- ANTOINE P., CANTRELLE P. et SODTER F. (1976): "Enregistrement des décès et étude de la mortalité urbaine, état civil de Libreville, Gabon 1969-72", Cahier ORSTOM série Sciences Humaines vol. XIII, 3, pp. 265-282.
- ARDITI C. (1980): "Economie et politiques céréalières dans le sahel", Présence Africaine, pp. 77-95.
- ARNOLD F. (1990): "Assessment of the quality of birth history data in the Demographic and Health Surveys", dans DHS Methodological Reports, 1, pp. 83-114.

- AZAM J., BONJEAN C., CHAMBAS G. et MATHONNAT J. (1993): Le Niger, la pauvreté en période d'ajustement, Edition Harmattan, 222 p.
- BAIRAGI R. (1980): "Is income the only constraint on child nutrition in rural Bangladesh?", Bulletin OMS, 58, pp. 767-772.
- BANZA B. (1993): Les déterminants de la mortalité des enfants en milieu urbain au Burkina Faso: Cas de Bobo-Dioulasso, dans Collection des Thèses et Mémoires sur le Sahel, 33, Université de Montréal, Département de Démographie, 295 p.
- BANQUE MONDIALE (1994): Pour une meilleure santé en Afrique, les leçons de l'expérience, Washinton DC., 283 p.
- BANQUE MONDIALE (1993): Rapport sur le développement dans le monde, investir dans la santé, 339 p.
- BANQUE MONDIALE (1989): L'Afrique Subsaharienne, de la crise à une croissance durable, étude de prospective à long terme, Washinton DC, 346 p.
- BARBIERI M. (1991b): "The socio-economic and cultural context of infant and child mortality in Sub-Saharan African", dans Demographic and Health Surveys World Conference, august 1991, Washington DC, vol. 1, pp. 155-175.
- BARBIERI M. (1991a): "Les déterminants de la mortalité des enfants dans le Tiers-monde", Dossiers du CEPED, 18, Paris, 40 p.
- BARBIERI M. (1989): The determinants of infant and child mortality in Sénégal: an analysis of DHS data, University of California at Berkeley, 207 p.
- BARRERA A. (1990): "The role of maternal schooling and it interaction with public health programs in child health production", Journal of Development Economics, 32, pp. 69-91.
- BARLOW R. (1982): "Empirical findings on the association between education and child health status", dans Health Policy and Education, 2, pp. 375-378.
- BASU M. A. (1989): "Household influences on childhood mortality: evidence from historical and recent mortality trends", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 47-63.
- BASU M. A. (1990): "Cultural influences on child health in a Delhi Slum: is urban poverty preferable to rural poverty ?" dans What we Know about Health Transition the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 542-560.

- BASU M. A. (1994): "Maternal education, fertility and child mortality: disentangling verbal relationships", Health Transition Review, vol. 4, 1994, pp. 206-214.
- BCHIR M. (1967): "Données recentes sur la structure de la mortalité infantile en Tunisie", Revue Tunisienne de Sciences Sociales, 10, 43 p.
- BEAT S. P. (1993): "Femme, sida et enfants, Yaoundé", Communication au séminaire international sur la mortalité infantile et juvénile en Afrique: bilan des recherches et politiques de santé, 19-23 juillet 1993, 7 p.
- BEGHIN I. ET VANDERVEKEN M. (1985): "Les programmes nutritionnels", dans Lutte Contre la Mort, INED/PUF, Cahier 108, pp. 77-97.
- BEHM H. (1982): "Empirical findings on the association between education and child health status", dans Health Policy and Education, vol. 2, pp. 269-273.
- BEHRMAN J. R. et WOLFE B. L. (1987a): "Women's schooling and child health: are the effect robust with adulth sibling control for women's childhood background's", Journal of Health Economics, 6, pp. 239-254.
- BEHRMAN J. R. et WOLFE B. L. (1987b): "How does mother's schooling affect family health, nutrition, medical care usage, and household sanitation ?", Journal of Econometrics, vol. 36, pp. 185-204.
- BEHRMAN J. R. et WOLFE B. L. (1982): "Determinants of child mortality, health and nutrition in a developing country", Journal of Development Economics, 11, pp. 163-194.
- BELL E. D. (1985): "Quelles politiques pour réduire rapidement la mortalité dans les pays les moins avancés"?, dans Lutte Contre la Mort, INED/PUF, Cahier 108, pp. 475-488.
- BENOIT D., GUILLAUME A. et LEVI P. (1984): "Niveaux et tendances de la mortalité dans l'enfance entre 1950 et 1975 dans quelques pays d'Afrique, d'Amérique et d'Asie", Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol. XX, 2, pp. 293-304.
- BENOIT D., GUILLAUME A. et LEVI P. (1984): "Niveaux et tendances de la mortalité dans l'enfance dans sept pays d'Asie", Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol. XX, 2, pp. 207-241.
- BERNUS E. (1980): "Famines et sécheresses chez les Touaregs sahéliens (les nourritures de substitution)", Présence Africaine, pp. 67-76.

- BHAT M. P. N. et RAJAN I. S. (1992): "Paternal deprivation and child mortality", Demography India, vol. 21, 2, pp. 167-177.
- BHATIA B. D., MATHUR N. B., HANDA P., DUBEY A. P., et TREVEDI M. (1984): "A study of perinatal mortality rate from rural-based medical college hospital", India Journal of Pediatrics, 61, pp. 165-171.
- BHUIGA A., STREATFIELD K. et PAUL M. (1990): "Mother's hygienic awareness, behaviours, and knowledge of major childhood diseases in Matlab, Bangladesh", dans What we Know about Health Transition the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 462-477.
- BHUIGA A., STREATFIELD K. et SARDER M. A. (1993): "Mother's education and knowledge of major childhood diseases, in Matlab, Bangladesh", dans International Population Conference, Montreal 1993, vol. 4, pp. 277-292.
- BIAYE M. (1994): Inégalités sexuelles en matière de santé, de morbidité et de mortalité dans l'enfance dans trois pays de l'Afrique de l'Ouest: hypothèses, mesures et recherche d'explication des mécanismes. Université Catholique de Louvain, Editions ACADEMIA, 292 p.
- BICEGO G. T. et Boerma J. (1991): "Maternal education and child survival: comparative analysis in DHS data", dans Demographic and Health Survey World Conference, August 5-7 1991, Washington DC, vol. 1, pp. 177-204.
- BLALOCK M. H. (1985): "The cross-level analyses in the collection and analysis of community data", Coorburg, Netherlands : International Statistical Institute, pp. 187-206.
- BLEDSOE C. et BRANDON A. (1989): "Le placement des enfants et son influence sur la mortalité", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, Travaux et Documents INED, Cahier 124, pp. 279-302.
- BLEDSOE H. C. et COHEN B. (1993): "Social dynamics of adolescent fertility in Sub-Saharan Africa", dans Population Dynamics of Sub-Saharan Africa, National Academy Press, Washington DC, 208 p.
- BOCAR D. (1989): Intégration de l'hôpital de Labe dans le système sanitaire du district, Institut de médecine tropicale, Anvers, cité par la Banque mondiale, 1994.
- BOERMA T., SOMMERFELT E., RUTSTEIN S. et ROJAS G. (1990): "Immunization: levels, trends and differentials", Demographic and Health Surveys Comparative Studies, 1.

- BOERMA T. et BICEGO T. G. (1991): "Preceding birth intervals and child survival: searching for pathways of influence", dans Demographic and Health Surveys World Conference, August 1991, Washington DC, vol. 2, pp. 1183-1205.
- BOERMA T., SOMMERFELT E. et RUTSTEIN S. (1991): "Childhood mortality and treatment patterns", Demographic and Health Surveys Comparative Studies, 4.
- BORGATTA F. E. et JACKSON J. D. (1979): "Aggregate data analysis: an overview", Sociological Methods and Research, vol. 7, 4, pp. 379-383.
- BOULANGER P. (1980): "Les grandes orientations de la lutte contre la mortalité des enfants", dans Mortalité des Enfants dans le Monde et dans l'Histoire, ORDINA, pp.387-404.
- BOURGEOIS-PICHAT J. (1980): "Les causes de la mortalité infantile dans les pays développés au cours des toutes dernières années", dans Mortalité des Enfants dans le Monde et dans l'Histoire, ORDINA, pp. 159-197.
- BRACHER M. (1992): "Breastfeeding, lactation, infecundity, contraception and the spacing of births: implications of the Bellagio consensus statement", Health Transition Review, vol. 2, 1, 1992, pp. 19-44.
- BRASS W. (1964): Utilisation des données de recensements et d'enquêtes pour l'estimation des taux de natalité et de mortalité, E/CN.14/CAS.4/VS7, Commission Economique pour l'Afrique, Addis-Abéba.
- BRIEND A. (1989): "Allaitement au sein et survie de l'enfant en milieu rural au Bangladesh", dans Les Carences Nutritionnelles dans les PVD, pp. 523-529.
- BRIEND A. (1995): "Allaitement au sein, état nutritionnel, espacement des naissances et survie de l'enfant au Bangladesh", dans Population du Sud et Santé, ORSTOM Éditions, PP. 145-156.
- BRIEND A., FAUVEAU V. et CHAKRABORTY J. (1991): "Contraceptive use and breastfeeding duration in rural Bangladesh", European Journal of Clinical Nutrition, 45, pp. 341-346.
- BRIEND A., WOJTYNIAK B. et ROWLAND M. G. M. (1988): "Breastfeeding nutritional status and child survival in rural Bangladesh", British Medical Journal, 296, 879-882.
- BRIEND A. et BARI A. (1989): "Breastfeeding improves survival, but not nutritional status, of 12-35 months old child in rural Bangladesh", European Journal of Clinical Nutrition, 43, pp. 603-608.

- BRISCOE J. (1983): "Water supply and health in developing countries: selective primary health care revisited", communication présentée à l'International Conference on Oral Rehydration therapy, USAID, WHO, UNICEF, International Center for Diarrhoeal diseases, Washington, 7-10, juin, 1983.
- BRISCOE J. (1984): "Technology and child survival: the example of sanitary engineering", Population and Development Review, A Supplement to vol. 10, pp. 237-253.
- BRISSET C. (1984): La santé dans le Tiers Monde, La Découverte, Le Monde, Paris.
- BROCKERHOFF M. (1994): "The impact of rural-urban migration on child survival", Health Transition Review, vol. 4, 1, pp. 127-149.
- BROCKERHOFF M. et DE ROSE L. (1994): "Parental education and child survival: can DHS tell us anything new ?", Health Transition Review, vol. 4, 2, pp. 192-196.
- BROWN K., AKHTAR N., ROBERTSON A., et AHMED G. (1994): "Capacité de lactation chez les mères insuffisamment nourries: relation entre l'état nutritionnel, la quantité et la composition du lait de la mère", dans L'alimentation des Femmes, Étape Essentielle au Développement de l'Enfant, CIE, ADE, pp. 83-103.
- BRYK A. et RAUDENBUSH S. W. (1992): Hierarchical linear models: application and data analysis methods, Newbery Park, Sage Publications, 264 p.
- BURSTEIN L. (1978): "Assessing differences between grouped and individual-level regression coefficients - alternative approaches", Sociological Methods and Research, vol. 7, 1, pp. 5-28.
- CALDWELL J. C. (1994a): "How is greater maternal education translated into lower child mortality?", Health Transition Review, vol. 4, 2, pp. 224-229.
- CALDWELL C. J. (1994b): "Health transition: the cultural, social and behavioral determinants of health in the Third World", Social Science and Medecine, vol. 36, 2, pp. 125-135.
- CALDWELL J. C. (1989a): "Routes to low mortality in poor countries", Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 1-37.
- CALDWELL J. C. (1989b): "Mass education as a determinant of mortality decline", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in The Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 101-109.

- CALDWELL J. (1986): "Le recul de la mortalité et les théories de la transition démographique et sociale", dans Effets de l'Évolution de la Mortalité et des Différentiels de Mortalité, Etudes Démographiques, 95, Nations Unies, New York, pp. 65-93.
- CALDWELL J. C. (1979): "Education as a factor in mortality decline: an examination of Nigerian Data", Population Studies, 33, 3, pp. 395-413.
- CALDWELL J. C. et CALDWELL P. (1989): "Famine et mortalité en Afrique", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, Travaux et Documents INED, Cahier 124, pp. 361-379.
- CALDWELL J. C., REDDY P.H. et CALDWELL P. (1989a): "The social component of mortality decline: an investigation in South India employing alternative methodologies", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 200-221.
- CALDWELL J. C., INDRA G. et CALDWELL P. (1989b): "Sensitization to illness and the risk of death: an explication for Sri Lanka's approach to good health for all", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 222-243.
- CALDWELL J. C. et PETER M. (1982): "Influence of maternal education on infant and child mortality: levels and causes", dans Health Policy and Education, vol. 2, pp. 251-267.
- CALOT G. (1993): "Synthèse des taux et synthèse des quotients, les mesures de la fécondité transversale: réflexion autour d'un article", Population, 2, pp. 405-418.
- CANTRELLE P., DIOP I., GARENNE M., GUEYE M. et SADIO A. (1986): "The profil of mortality and its determinants in Senegal 1960-1980", dans Determinants of Mortality Change and Differentials in Developing Countries, United Nations ST/ESA/SER.A/94), pp. 86-116.
- CANTRELLE P. (1984): "Une orientation pour les études sur la mortalité dans les pays a mortalité élevée", Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol., XX, 2, pp. 321-323.
- CANTRELLE P. et LOCOH T. (1990): "Cultural and social factors related to health in West Africa", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 251-274.
- CANTRELLE P. (1980): "La mortalité des enfants en Afrique", dans Mortalité des Enfants dans le Monde et dans l'Histoire, ORDINA, pp. 197-222.

- CASTLE E. S. (1993): "Intra-household differentials in women's status: household function and focus as determinants of children's illness management and care in rural Mali", Health Transition Review, vol. 3, 2, 1993, pp. 137-157.
- CERPOD (1988): Enquête sur la mortalité infantile au sahel, Sénégal, rapport d'analyse, vol. 3, 145 p.
- CERPOD (1988): Enquête sur la mortalité infantile au sahel, Burkina Faso, rapport d'analyse, vol. 3, 154 p.
- CHAOUAI A., TIMAEUS I. et AOUN S. (1990): "Mortalité des jeunes enfants et caractéristiques médico-sanitaires et socio-économiques au Maroc", dans Determinants of Health and Mortality in Africa, DHS, FAS, 10, pp. 209-238.
- CHEN C. L., HUQ E. et D'SOUZA S. (1989): "Sex bias in the family allocation of food and health care in rural Bangladesh", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 147-161.
- CHOWDHURY A. (1982): "Education and infant survival in rural Bangladesh", dans Health Policy and Education, vol. 2, pp. 369-374.
- CILSS (1985): Bilan du développement économique des pays du CILSS et perspectives, Etudes et travaux de l'USED, 2, 183 p.
- CLELAND J. (1990): "Maternal education and child survival: further evidence and explication", dans What we Know about Health Transition the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 400-419.
- CLELAND J., BICEGO G. et FEGAN G. (1992): "Socioeconomic inequalities in childhood mortality: the 1970s to the 1980s", Health Transition Review, vol. 2, 1, pp. 1-17.
- CLELAND C. J. et GINNEKEN V. K. J. (1988): "Maternal education and child survival in developing countries: the search for pathways of influence", Social Science and Medecine, vol. 27, 2, pp. 1357-1368.
- CLELAND C. J. et SATHAR A. Z. (1984): "The effect of birth spacing on childhood mortality in Pakistan", Population Studies, 38, pp. 401-418.
- COCHRANE H. S., DONALD J. O. et LESLIE J. (1980): "The effects of education on health", World Bank Staff Working paper, 405, pp. 56-95.
- COCHRANE H. S., DONALD J. O. et LESLIE J. (1982): "Parental education and child health: intracountry evidence", dans Health Policy and Education, vol. 2, pp. 213-250.

- COMHAIRE-SYLVIAN S. (1982): Femme de Lomé, CEEBA, 2, vol. 17, 287 p.
- CONTEH A., DAVID H. P. et BAUNI K. E. (1990): "Environmental risk factors of childhood mortality in Liberia: evidence and policy implications", dans Determinants of Health and Mortality in Africa, DHS, FAS, 10, pp. 121-154.
- CROFT T. (1991): "Date editing and imputation", dans Demographic and Health Surveys World Conference, August 5-7 1991, Washington DC, vol. 2, pp. 1337-1356.
- CROOK N. et MALAKER C.R. (1992): "Child mortality in new industrial localities and opportunities for change: a survey in an Indian Steel town", Health Transition Review, vol. 2, 2, pp. 165-176.
- CURTIS L. S., DIAMOND I., et MCDONALD W. J. (1991): "Birth interval effects and healthy families in Brazil", dans Demographic and Health Surveys World Conference, August 1991, Washington DC, vol. 2, pp.1207-1227.
- CURTIS L. S., DIAMOND I. et MCDONALD W. J. (1993): "Birth interval and family effects on postneonatal mortality in Brazil", Demography, vol., 30, 1, pp. 33-43.
- DACKAM NGATCHOU. R. (1985): "Aspects de la mortalité post-infantile en Afrique Tropicale", Les Annales de L'IFORD, 9, pp. 19-138.
- DACKAM NGATCHOU. R. et VANDER POL H. (1988): "Niveau d'instruction de la mère et mortalité: une évaluation critique", Les Annales de L'IFORD, vol. 12 , 1 , pp. 26-35.
- DAO H., DELISLE H. et FOURNIER P. (1992): "Anthropometric status, serum prealbumin level and immune response to measles vaccination in Mali children", Journal of Tropical Pediatrics, vol. 38, 3, pp. 179-183.
- DAS GUPTA M. (1987): "Selective discrimination against female children in rural Punjab, India", Population and Development Review, vol. 3, 1, pp. 77-100.
- DAS GUPTA M. (1990): "Death clustering, mother's education and the determinants of child mortality in rural Punjab, India", Populations Studies, vol., 44, pp. 489-505.
- DA VANZO J. (1988): "Infant mortality and socioeconomic development: evidence from Malaysian household data", Demography, 25, pp. 581-595.
- DA VANZO J. (1984): "A household survey of child mortality determinants in Malaysia", Population and Development Review, A Supplement to vol.10, pp. 307-322.

- DA VANZO J., BUTZ W.J., et HABICHT J.P. (1983): "How biological and behavioural influence on mortality varying in Malaysia during the first year of life", Population Studies, 37, 3, pp. 381-402.
- DA VANZO J. et HABICHT J. (1986): "Infant mortality decline in Malaysia, 1946-1975 : the roles of changes in variables and changes in the structure of relationships", Demography, vol. 23, 2, pp. 143-160.
- DE LEEUW J. ET KREFT G. G. I. (1986): "Random coefficient models for multilevel analysis", Journal of Educational Statistics, vol. 11, 1, pp. 57-85.
- DE LEEUW J. ET KREFT G. G. I. (1995): "Questioning multilevel models", Journal of Educational and Behavioral Statistics, vol. 20, 2, pp. 171-189.
- DE LEEUW J. (1992): "Series editor's introduction to hierarchical linear models", dans Hierarchical Linear Models: Application and Data Analysis Methods, Newbery Park, Sage Publications, pp. Xiii-Xvi.
- DELGADO L. H., VALBERDE V. et HURTADO E. (1986): "Effect of health and nutrition intervention on infant and child" dans Determinants of Mortality Change and Differentials in Developing Countries, United Nations (ST/ESA/SERA/94), pp. 145-170.
- DELGADO C. (1975): "L'éducation actuelle, obstacle au changement en Amérique Latine", dans Education en Devenir, Presses de l'UNESCO -Paris, pp. 53-55.
- DEMPSTER A. P., LAIRD N. M. et ROBIN D. B. (1977): "Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm", Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 39, pp. 1-38.
- DEMPSTER A. P., ROBIN D. B. et TSUTAKAWA R. K. (1981): "Estimation in covariance components models", Journal of the American Statistical Association, vol. 76, pp.341-353.
- DESGRÉES DU LOÛ A. (1996): "Sauver les enfants: le rôle des vaccinations", Les Études du CEPED, 12, 261 p.
- DE SWEEMER C. (1984): "The influence of child spacing on child survival", Population Studies, 38, pp. 47-72.
- DIAMÉ M., SALIF N. et AIREY P. (1990): "Diarrhoeal morbidity among young children: finding from the Demographic and Health Survey of Senegal 1986", dans Determinants of Health and Mortality in Africa, DHS, FAS, 10 pp. 47-72.

- DIARRA A. F. (1971): Les femmes africaines en devenir: les femmes Zarma au Niger, Anthropos, 318 p.
- DHS (1996): Newsletter vol. 8, n° 1.
- DONNARD J. (1977): "Soins de santé primaire", L'Enfant en Milieu Tropical, ns. 108-109, pp. 1-55.
- DORMOR J. D. (1994): "The status of women and mortality", Genus, vol. L 3-4, pp. 13-45.
- DRAPER D. (1995): "Inference and hierarchical modeling in the social sciences", Journal of Educational and Behavioral Statistics, vol. 20, 2, pp. 115-147.
- DUBOZ P. et HERRY C. (1976): "Etude sur l'enregistrement des naissances et des décès à Brazzaville (1974-1975)", Cahier ORSTOM, série Sciences Humaines XIII, 3, pp. 283-295.
- DUBOZ P. (1984): "Mortalité et morbidité infantile et juvénile en république populaire du Congo", Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol., XX, 2, pp.157-169.
- DUNN D. et YUMKELLA F. (1990): "Vaccination in Burundi: coverage, factors influencing uptake, and mortality effects", dans Determinants of Health and Mortality in Africa, DHS, FAS, 10 pp. 97- 120.
- DYSON T. et CROOK N. (1981): "Seasonal patterns in births and deaths", dans Seasonal Dimensions to Rural poverty, Londres, Orsum, pp. 135-162.
- DYSON T. et MOORE M. (1983): "On Kinship structure, female autonomy and demographic behavior in India", Population and Development Review, vol. 9, 1, pp. 35-60.
- ELO I. (1992): "Utilization of maternal health care services in Peru: the role of women's education", Health Transition Review, vol. 2, pp. 49-69.
- EPSTEIN S. (1982): "The social context of education and health", dans Health Policy and Education, vol. 3, pp. 71-90.
- ENTWISLE B., RINDFUSS R. R., GUILKEY D. K., CHAMRATRITHIRONG A., CURRAN S. R. et SAWANGDEE (1996): "Community and contraceptive choice in rural Thailand: a case study of Nang Rong", Demography, vol. 33, pp. 1-11.
- ERBRING L. et YOUNG A. A. (1979): "Individual and social structure: contextual effects as endogenous feedback", Sociological Methods and Research, vol. 7, 4, pp. 396-430.

- EWBANK D. et HENIN R. K. (1986): "An interaction of demographic and epidemiologic research on mortality in Kenya", dans Determinants of Mortality Change and Differentials in Developing Countries, United Nations ST/ESA/SERA/94, pp. 33-85.
- EWBANK C. D. et GRIBBLE J. (1993): "Effects of health programs on child mortality in Sub-Saharan Africa", dans Population Dynamics of Sub-Saharan Africa, National Academy Press, Washington DC, pp. 191.
- EWBANK D. (1994): "Maternal education and theories of health behaviour: a cautionary note", Health Transition Review, vol. 4, 2, pp. 215-223.
- FAO (1975): Population, approvisionnement alimentaire et développement agricole, Rome, 69 p.
- FARAH A. et PRESTON H. S. (1982): "Child mortality differentials in Sudan", Population and Development Review, vol. 8, 2, pp. 366-383.
- FEDERICI N. et TERRENATO L. (1982): "Biological determinants of early life mortality", dans Biological and Social Aspects of Mortality and the Length of life, pp. 331-358.
- FEENEY G. (1980): "Estimating infant mortality trends from child survivorship data", Population Studies, vol. 34, 1, pp. 109-128.
- FEYISETAN J. B. et ADEOKUN L. (1989): "Les effets des soins et des thérapeutiques infantiles", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud Sahara, Travaux et Documents INED, Cahier 124, pp. 83-98.
- FEYISETAN J. B. (1986): "Questions entourant l'examen de la relation entre l'éducation de la mère et la mortalité infantile", dans Problèmes Liés à la Recherche sur la Santé et les Soins Infantiles, Compte rendu d'un atelier tenu à Accra, GHANA du 22-26 septembre 1986, pp. 71-83.
- FLEGG, T.A. (1982): "Inequality of income, illiteracy and medical care as determinants of infant mortality in underdeveloped countries", Population Studies, 36, pp. 441-458.
- FLORES M. (1994): "La femme enceinte et l'anémie", dans L'alimentation des Femmes, Étape Essentielle au Développement de l'Enfant, CIE, ADE, pp. 79-82.
- FOSU B. G. (1992): "The use of injections for treating childhood diseases: determinants and consequences for preventive health care in developing countries", Sociological Focus, vol. 25, 4, pp. 329-344.

- FOULLEY L. J. et SAN CRISTOBAL M. (1992): "Marginal likelihood and Bayesian approaches to the analysis of heterogeneous residual variances in mixed linear Gaussian models", Computational Statistics and Data Analysis, 13, pp. 291-305.
- FOX J. P, HALL C. E. et ELVEBACK L. R. (1970): Epidemiology: men and disease, the Macmillan Company, New York, 339 p.
- FOURNIER P. et HADDAD S. (1995): "Les facteurs associés à l'utilisation des services de santé dans les pays en développement", dans La Sociologie des Populations, Les Presses de l'Université de Montréal, Aupelf/Uref, pp. 289-325.
- FRANKENBERG E. (1993): The effect of access to health care on mortality, an analysis of infant mortality in Indonesia 1980-1987, Paper presented at the 1993 annual meeting of the Population Association of America, Cincinnati, OH.
- FRAQUES P. et NASSOUR O. (1988): Douze ans de mortalité au Sahel: niveaux, tendances, saisons et causes de mortalité à Bamako 1974-1985, INED, Paris, Travaux et Documents 123, 198 p.
- FRENZEN D. P. et HOGAN P. D. (1982): "The impact of class, éducation, and health care on infant mortality in developing countries: the case of rural Thailand", Demography, vol. 19, 3, pp. 391-408.
- FRIEDL J. (1982): "Mechanism of interaction between education and health: discussion" Health Policy and Education, vol. 3, pp. 101-104.
- GALWAY K., BRENT W. et STRUGIS R. (1987): Child survival: risks and the road to health, Institute for Ressource Development, Westinghouse, Colombia.
- GARENNE M. et CANTRELLE P. (1984): "Éléments pour une analyse des facteurs de la mortalité infanto-juvénile", Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol. XX, 2, pp. 311-320.
- GARENNE M. et VAN DE WALLE F. (1989): "Knowledge, attitudes and practices related to child mortality in Sine-Saloum, Senegal", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 164-173.
- GARENNE M., FONTAINE O., MAIRE B., DIENG K. et BRIEND A. (1989): "Un critère de prévalence de la malnutrition: la survie de l'enfant", dans Les Carences Nutritionnelles dans les PVD, pp. 12-18.
- GARENNE M. et VIMARD P. (1984): "Un cadre pour l'analyse des facteurs de la mortalité des enfants", Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol. XX, 2, pp. 305-310.

- GARENNE M. (1987): Risques de décès associés à différents états nutritionnels chez les enfants d'âge préscolaire, ORSTOM/ONARA, 286 p.
- GBENYON K. et LOCOH T. (1989): "Les différences de Mortalité entre Garçons et Filles", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud Sahara, Travaux et Documents INED, Cahier 124, pp. 221-243.
- GENNÉ M. (1991): Autosuffisance alimentaire ou famine en l'an 2000 au Niger, Edition Economica, 131 p.
- GEORGIA K., RON L. et DOMINIQUE M. (1988): "Les caractéristiques et tendances du mariage", dans Population et Sociétés en Afrique au Sud du Sahara, Editions L'Harmattan, Paris, pp. 217-247.
- GINGRAS L. (1990): Les déterminants de la mortalité infantile au Mali selon les données de l'Enquête Démographique et de Santé (1987), Collection de thèses et mémoires sur le Sahel, 25, Université de Montréal, Département de Démographie.
- GINNEKEN V. K. J. et TEUNISSEN W. A. (1989): "La morbidité et la mortalité par diarrhée", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud Sahara, Travaux et Documents, INED, Cahier 124, pp. 169-192.
- GOLDBERG I., RODRINGUES W., THOME A., JANOWITZ B. et MORRIS L. (1984): "Infant mortality and breastfeeding in North-Eastern Brazil", Population Studies, 38, pp. 105-115.
- GOLDMAN N. ANSLEY J. C. et MAXINE W. (1979): "The quality of data in the Nepal fertility survey", WFS Scientific reports, 6, Voorburg, Netherlands; International Statistical Institute.
- GOLDMAN N. et PEBLEY R. A. (1994): "Childhood immunization and pregnancy related services in Guatemala", Health Transition Review, vol. 4, 1, 1994, pp. 29-44.
- GOLDMAN N. (1985): "Assessment of the fertility data collected in WFS individual surveys", dans WFS Comparative studies, 44, pp. 38-62.
- GOLDSTEIN H. (1986): "Multilevel mixed linear model analysis using iterative generalized least squares", Biometrika, 73, pp. 43-56.
- GOLDSTEIN H. (1991): "Nonlinear multilevel models, with an application to discrete response data", Biometrika, 78 pp:45-51.
- GOLDSTEIN H. (1987): Multilevel models in educational and social research, Oxford University Press, New York, 98 p.

- GOLDSTEIN H. (1995): Multilevel statistical models, Second Edition, London, Sydney, Auckland, 171 p.
- GOLDSTEIN H., HEALY M. J. R. et RASBASH J. (1994): "Multilevel times series models with applications to repeated measures data", Statistics in Medicine, vol. 13, pp. 1643-1655.
- GOLDSTEIN H. et RASBASH J. (1992): "Efficient computational procedures for the estimation of parameters in multilevel models based on iterative generalised least squares", Computational Statistics and Data Analysis, 13, pp. 63-71.
- GREEN C. E. (1989): "Can collaborative programmes between biomedical and African indigenous health practitioners succeed ?", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the cultural, social, and behavioural Determinants of Health, pp. 249-257.
- GREGOIRE E. (1986): Les Alhazai de Maradi (Niger), histoire d'un groupe de riches marchands sahéliens, Travaux et Documents ,187, ORSTOM, 248 p.
- GROSSE N. R. (1982): "Literacy, education and health development: policy implications", dans Health Policy and Education, vol. 3, pp. 105-108.
- GUBHAJU B., STREAFIELD K. et MAJUMBER K. A. (1991): "Socioeconomic, demographic and environmental determinants of infant mortality in Nepal", Journal of Biosocial Science, 23, pp. 425-435.
- GUENGANT J. et MORELAND S. (1994): Striving for mortality and fertility decline in Niger: final report, the Futures Group, Research Triangle Institute, 88 p.
- GUEYE L. (1984): "Enquête sénégalaise sur la fécondité: rapport d'évaluation", WFS Scientific Report, 49, 57 p.
- GUILLAUMONT P. et GUILLAUMONT S. (1991): Ajustement structurel, ajustement informel, le cas du Niger, Edition Harmattan, 311 p.
- GUILLAUMONT P. (1985): Croissance et ajustement, les problèmes de l'Afrique de l'Ouest, Edition Economica, 248 p.
- GUO G. et GRUMMER-STRAWN M. L. (1993): "Child mortality among twins in less developed countries", Population Studies, 47, pp. 495-510.
- GUO G. (1993): "Use of sibling data to estimate family mortality effects in Guatemala", Demography, vol., 30, 1, pp. 15-31.

- GÜRSOY A. (1994): "Forum: parental education and child mortality", Health Transition Review, vol. 4, 1994, pp. 183-185.
- GÜRSOY A. (1992): "Infant mortality: a Turkist puzzle ?", Health Transition Review, vol. 2, 2 1992, pp. 141-147.
- GWATKIN D. (1980): "Indication of change in Developing Countries mortality trends: the end of era", Population and Development Review, 6, 2, pp. 205-229.
- GWATKIN D. (1982): "Literacy, education and health development: policy and implications", Health Policy and Education, vol. 3, pp. 109-112.
- HAINES M. R. et AVERY R. C. (1982): "Differential infant mortality in Costa Rica: 1968-1973", Population Studies, Vol. 36, 1, pp. 31-43.
- HALLI S. S. et RAO K. V. (1992): "Advanced techniques of population analysis", The Plenum Series on demographic Methods and Population Analyssis, Plenum Press, New York, 226 p.
- HASLEY H. A. (1975): "L'éducation et les transformations sociales", dans Education en Devenir, Presses de l'UNESCO, Paris, pp. 33-38.
- HARTIKAINEN-SORRI A., RANTAKALLIO P. et SIPILA P. (1990): "Changes in prognosis of twin births over 20 years", Analal of Medecine, 22, pp. 131-135.
- HERMALIN I. A. (1986): "The muti-level approach : theory and concepts in United Nations", dans Manuel IX : the Methodology of Measuring the Impact of the Family programs on fertility, pp. 15-31.
- HILL A. (1989): La mortalité des enfants: niveau actuel et évolution depuis 1945, dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, Tavaux et Documents INED, Cahier 124, pp. 13-34.
- HOBBCRAFT J., MCDONALD J. W., et RUSTSTEIN O. S. (1984): "Socioeconomic factors in infant and child mortality: a cross-national comparaison", Population Studies, 38, 2, pp 193-223.
- HOBBCRAFT J.N., MCDONALD W.J. et RUTSTEIN O.S. (1985): "Demographic determinants of infant and early child mortality : a comparative analysis", Population Studies, 39, pp. 363-385.
- HOBBCRAFT J. (1991): "Child spacing and child mortality", dans Demographic and Health Surveys World Conference, August 5-7 1991, Washington DC, vol. 2, pp. 1157-1181.

- HOBcraft J. (1993): "Women's education, child welfare and child survival: a review of the evidence", Health Transition Review, vol. 3, 2, 1993, pp. 159-175.
- HOPE R. K. (1992): "Child survival and health care among low-income african: American families in the United States", Health Transition Review, vol. 2, 2, pp. 151-162.
- HOUEHOUGBE A. (1986): Signification des résultats: une évaluation d'ensemble, Séminaire sur la mortalité en Afrique, Bamako 1986, 47 p.
- HUFFMAN S. (1994): "Femme, travail et naissance" dans L'alimentation des Femmes. Étape Essentielle au Développement de l'Enfant, CIE, ADE, pp. 70-74.
- HUFFMAN S. et LAMBERE B. (1984): "Breastfeeding performance and child survival", Population and Development Review, A Supplement to vol., 10 pp. 93-116.
- IFORD (1988): Mortalité infantile à Yaoundé: une étude des saisonnalités, les enquêtes sur la mortalité infantile et juvénile, vol.3, 163 p.
- IFORD (1989): Facteurs démographiques de la morbidité et de la mortalité infantile en Afrique, 205 p.
- INOUSSA N. (1990): Incidense de la mauvaise déclaration de l'âge sur la mesure des indices de la mortalité infantile et juvénile dans une ville moyenne au Cameroun (Sangmelima), Série Villes Moyennes, vol. 1, 2, 159 p.
- ISSAKA M. H. (1996): Les variations socio-économiques et culturelles de la fécondité au Niger, Thèse de Doctorat, Université de Montréal, Département de Démographie.
- JAIN A. (1994): "Maternal education and child care", Health Transition Review, vol. 4, 2, 1994, pp. 199-205.
- JAIN K.A. (1985): "Determinants of regional variations in infant mortality in rural India", Population Studies, 39, pp. 407-424.
- JAMBU M. (1989): Exploration informatique et statistique des données, Bordas et CNET-ENST, Paris, 498 p.
- JAYACHANDRAN J. et JARVIS K. G. (1986): "Socio-economic development, medical care, and nutrition as determinants of infant mortality in less-developed countries", Social Biology, vol. 33, 3-4, pp. 301-315.
- JELLIFFE D. (1966): The assessment of nutritional status of the community, Genève, World Health Organization, Monograph Series, 53, 271 p.

- JENNRICH R. et SCHLUCHTER M. (1986): "Unbalanced repeated measures models with structured covariance matrices", Biometrics, 42, pp. 805-820.
- JOHNSON W. B. R., ADERELE W. I. et GBADERO D. A. (1992): "Host factors and acute lower respiratory infections in pre-school children", Journal of Tropical Pediatrics, vol. 38, 3, pp. 132-136.
- JONES S., WALDMAN, J. R., et FOEGE H. W. (1985): "Le rôle des programmes de vaccination", dans La Lutte Contre la Mort, CEPED, Cahier 108, pp. 41-51.
- JOSHI R. A. (1994): "Maternal schooling and child health: preliminary analysis of the intervening mechanisms in rural Nepal", Health Transition Review vol. 4, 1, 1994, pp. 1-27.
- JUAREY F. (1991): "Institutional effects on fertility and child survival", Demographic and Health Surveys World Conference, August 5-7 1991, Washington DC, vol. 3, pp.1229-1249.
- KASEJE D. (1989): "Le paludisme: prévention, traitement et influence sur la mortalité; le cas du Kenya", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, Travaux et Documents INED, Cahier 124, pp. 195-216.
- KAUFMANN G. et CLELAND J. (1994): "Maternal education and child survival: anthropological responses to demographic evidence", Health Transition Review, vol. 4, 2, 1994, pp. 196-198.
- KENNEDY P. (1992): A Guide to Econometrics, Third Edition, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 410 p.
- KHAN E. M., ANKER R., DASTIDAR G. S. K. et BAIRATHI S. (1989): "Inequalities between men and women in nutrition and family welfare services: an In-depth Enquiry in India village", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 175-219.
- KHLAT M. (1989): Les mariages consanguins à Beyrouth: traditions matrimoniales et santé publique, Presses Universitaire de France, Paris, 121 p.
- KHLAT M. (1992): "Application des méthodes de l'épidémiologie à l'analyse de la mortalité différentielle: l'exemple des études de migrants", Population, 47, 4, Paris, pp. 993-958.
- KI-ZERBO J. (1988): "Commentaires sur l'environnement socio-culturel de la planification familiale", Colloque sur Information, Education Communication et Planification en Afrique, Document de base, UEAP, Dakar, pp. 244-250.

- KLEINMAN J. C., FOWLER M. G. et KESSEL S. S. (1991) : "Comparison of infant mortality among twins and singletons : United States 1960 and 1983", American Journal of epidemiology, 133, pp. 133-143.
- KRAMER M. S. (1987): "Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis", Bulletin of the World Health Organisation, 65, 5, pp. 663-737.
- KRASOVEC K. (1994): "L'allaitement au sein et la malnutrition chronique chez les femmes", dans L'alimentation des Femmes, Étape Essentielle au Développement de l'Enfant, CIE, ADE, pp. 104-105.
- KREFT G. G. I., DE LEEUW J. et KIM K. S. (1990): "Comparing four different statistical packages for hierarchical linear regression: GENMOD, HLM, ML2, VARCL", Technical Report, 50, UCLA Statistics Program, Los Angeles, CA.
- KREFT G. G. I., DE LEEUW J. et VAN DER LEEDEN R. (1994): " Review of five multilevel analysis program: BMDP-5V, GENMOD, HLM, ML3, VARCL", The American Statistician, vol. 48, 4, pp. 324-335.
- KUATÉ DEFO B. (1995): Effects of infant mortality on fertility dynamics in Cameroon, Paper presented at the United States National Academy of Sciences Workshop on "Re-evaluating the Links between Mortality and Fertility", Novembre 6-7, 1995, 28 p.
- KUATÉ DEFO B. (1996): "Areal and socioeconomic differentials in infant and child mortality in Cameroon", Social Science en Medecine, vol. 42, 3, pp. 399-420.
- KUATÉ DEFO B. et PALLONI A. (1995): "Determinants of mortality among Cameroonian children: are the effects of breastfeeding and pace of childbearing artifacts?", Genus, Vol. LI, 3-4, pp. 61-96.
- KUMAR S. K. (1977): Composition of economic constraints in child nutrition: impact of maternal income and employment in low income households, thèse, Cornell University.
- LAIRD N. M. et WARE H. (1982): "Random-effects models for longitudinal data, Biometrics, 38, pp. 963-974.
- LALOU R. et LEGRAND T. (1995): "Mortalité des enfants en ville et au village", Cahier CERDE, 3095, 34 p.
- LALOU R. et MBACKÉ C. (1992): "The micro-consequences of high fertility on child malnutrition in Mali", dans Fertility, Family Size, and Structure, The Population Council, New York, pp. 193-232.

- LAUROY J., BARRY L., LEWIS J. et BURTON N. (1994): "Allaitement, contraception et espacement des naissances au Mali et au Sénégal", dans L'alimentation des Femmes, Étape Essentielle au Développement de l'Enfant, CIE, ADE, pp. 120-131.
- LEGRAND T. et PHILLIPS J. (1996): "The effect of fertility reductions on infant and child mortality: evidence from Matlab in Rural Bangladesh", Population Studies, 50, pp. 51-68.
- LEGRAND T. et MBACKÉ C. (1991): "Différence de mortalité selon le sexe et utilisation des services de santé", dans Demographic and Health Survey World Conference, August 5-7 1991 Washington DC, vol. 3, pp. 1741-1757.
- LEGRAND T. et MBACKÉ C. (1995): "Sex differences in mortality among young children in the Sahel", Population Bulletin of the United Nations, 39, pp. 79-111.
- LEGRAND T. et MBACKÉ C. (1993): "Teenage pregnancy and child health in the urban Sahel", Studies in Family Planning, vol., 24, 3, pp. 137-149.
- LERBERGHE V. W. et PANGER A. K. (1988): "Les politiques de santé", dans Population et Sociétés en Afrique au sud du Sahara. Éditions Harmattan, pp. 335-366.
- LERIDON H. et CANTRELLE (1971): "Breastfeeding, mortality in childhood and fertility in a rural zone in Senegal", Population Studies, vol. 25, 3, pp. 510-515.
- LEROY O. et MICHEL G. (1989): "La mortalité par tétanos néonatal: la situation à Niakhar au Sénégal", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, INED/PUF, Cahier 124, pp. 153-168.
- LEVINE A. R. et DIXON S. (1990): "Child survival in a Kenyan community: changing risk over thirty years", dans What we Know about Health Transition, the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 420-424.
- LEVINE R., DEXTER E., VELASCO P., LEVINE S., JOSHI A., STUEBING K. et TAPIA-URIBE M. (1994): "Maternal literacy and health care in three countries: a preliminary report", Health Transition Review, vol. 4, 2, 1994, pp. 186-191.
- LINDENBAUM S. (1990): "Maternal education and health care processes in Bangladesh: the health and hygiene of the middle classes", dans What we Know About Health Transition the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 425-440.
- LINDENBAUM S., CHAKRABORTY M. et ELIAS M. (1989): "The influence of maternal education on infant and child mortality in Bangladesh", dans Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, Série 1, pp. 112-129.

- LLOYD C. et DESAI S. (1992): "Children's living arrangements in developing countries", Population Research and Policy Review, 11, 3, pp. 193-216.
- LOCOH T. (1988): "Structures familiales et changements sociaux", dans Population et Sociétés en Afrique au Sud du Sahara, Editions L'Harmattan, Paris. pp. 441-478.
- LONGFORD N. T. (1988): "Fisher scoring algorithm for variance component analysis of data with multilevel structure" dans Multilevel Analysis of Educational Data, Orlando, FL: Academic Press, pp. 297-310.
- LONGFORD T. N. (1995): "Random coefficient models", dans Handbook of Statistical Modeling for Social and Behavioral Sciences, Plenum Press, New York and London, PP. 519-577.
- LORIAUX M. et REMY D. (1980): "La mortalité des enfants et les indicateurs socio-économiques de développement: une vision mondiale", dans La Mortalité des Enfants dans le Monde et dans l'Histoire, ORDINA, pp. 287-386.
- LOVEL H. (1988): "Les grossesses perdues: le chagrin caché", Peuples, vol. 15, 1, 5 p.
- MAHADEVAN K., REDDY R. P., MURTHY R., REDDY P. J., GROWRI V. et SIVARUJU S. (1986): "Culture, nutrition and infant and childhood mortality", dans Fertility and Mortality Theory, Methodology and Empirical Issues, SAGE, pp.314-337.
- MAHADEVAN K. (1986): "Mortality, biology and society: analytical framework and conceptual model", dans Fertility and Mortality Theory, Methodology and Empirical Issues, SAGE, pp. 239-301.
- MARTIN G. L., TRUSSELL J., SALVAL R. F. et NASRA M.(1983): "Co-variantes of child mortality in the Philippines, Indonesia and Pakistan: an analysis based on Hazard Models", Population Studies, 37, pp. 417-432.
- MARTIN T. C. et JUAREZ F. (1993): Women's education and fertility in Latin America: exploring the significance for women's lives, dans IUSSP General Conference , Montreal 1993 (non publié), 22 p.
- MARTORELL R. et SHARMA R.(1985): "Trends in nutrition, food supply and infant mortality rates", dans Good Health at Low Cost, Rockefeller Foundation, New York.
- MASON W. M., WONG Y. G. et ENTWISLE B. (1984): "Contextual analysis through the multilevel linear model", Sociological Methodology, pp. 72-103.

- MASON, K. O. (1984): The status of women: a review of its relationship to fertility and mortality, The Rockefeller Foundation, New York, 23 p.
- MATA L. (1985): "La lutte contre les maladies diarrhéiques, le cas du Costa Rica", dans La Lutte Contre la Mort, INED/PUF, Cahier 108, pp. 51-74.
- MATHIEU R. F. (1990): Les fondements de la crise économique en Afrique, Edition Harmattan, 197 p.
- MBACKÉ C. et VAN DE WALLE E. (1989): "Les facteurs socio-économiques et l'influence de la fréquentation des services de santé", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, INED/PUF, Cahier 124, pp. 67-84.
- MCANARNEY E. R. (1987): "Young maternal age and adverse neonatal outcome", American Journal of Diseases of Children, 141, pp. 1053-1059.
- MCKEOWN T. (1976a): The modern rise of population, Londres, Edward Arnold, 168 p.
- MCKEOWN T. (1976b): The role of medicine: dream, mirage or nemesis? Londres, Nuffield Provincial Hospital Trust, 180 p.
- MCKEOWN T, BROWN R.G. ET TURNER R. D. (1975): "An interpretation of the decline of mortality in England and Wales during the twentieth century", Population Studies, 29, pp. 391-422.
- MCCRACKEN D. S., RODRIGUES N. R. et SAWYER O. D. (1991): "Fertility change and infant survival in Brazil, 1970-75 and 1980-85", dans Demographic and Health Surveys World Conference, August 5-7 1991, Washington DC, vol. 2, pp. 1021-1041.
- MCLAREN S. D. (1982): "The home environment of the malnourished deprived child", dans Health Policy and Education, vol. 3, pp. 91-99.
- MEEGAMA A. S. (1986): "The mortality transition in Sri Lanka", dans Determinants of Mortality Change and Differentials in Developing Countries, United Nations ST/ESA/SER/ A94, pp. 5-32.
- MEEGAMA A. S. (1980): Socio-economic Determinants of Infant and Child Mortality in Sri Lanka : an analysis of post-war experience, Scientific Reports WFS.
- MERCER A. (1990): Disease, mortality and population in transition, Leicester University Press, pp. 19.

MILLARD V. A. (1994): "A causal model of high rates of child mortality", Social Science and Medicine, vol. 38, 2, pp. 253-268.

MILLER J. (1989): "Is the relationship between birth intervals and perinatal mortality spurious? evidence from Hungary and Sweden", Population Studies, 43, pp. 479-495.

MILLMAN S. et COOKSEY E. (1987): "Birth weight and its effects of birth spacing and breastfeeding on infant mortality", Studies in Family Planning, 18, pp. 202-212.

MIQUEL-GARCIA E., KÉITA B., KOUMARÉ B. et SOULA G. (1989): "Malnutrition et troubles relationnels mère-enfant en milieu urbain au Mali", Psychopathologie Africaine, 24, 2, pp. 205-228.

MOITEL P. (1984): Education Mission Impossible ?, Editions CERF Paris, 105 p.

MOLLARD E. (1979): "Le niveau de la mortalité aux jeunes âges et présentation des causes de décès: le cas du Ghana", dans La Mortalité des Enfants dans le Tiers Monde, Université Catholique de Louvain, pp. 93-106.

MOLINEAUX L. (1985): "La lutte contre les maladies parasitaires: le problème du paludisme, notamment en Afrique", dans Lutte Contre la Mort, INED/PUF, Cahier 108, pp. 11-40.

MONDOT-BERNARD J. (1977): Les relations entre la fécondité, la mortalité aux jeunes âges et la nutrition en Afrique, Etudes Techniques, Centre de Développement de l'OCDE, Paris, 112 p.

MONTERIO C. A. BENICIO M. H. D. (1989): "Determinants of infant mortality trends in developing countries: some evidence from Sao Paulo city", Tropical Medical Hygiene, 83, pp. 5-9.

MONTERIO M. F. G. (1989): Biological and clinical mechanisms explaining the association of maternal education and child survival, paper presented at interdisciplinary workshop on explication for the observed relationship between mother's schooling and child survival, Ahmedabad, January, 26 p.

MORLEY D. (1977): Pédiatrie dans les pays en développement : problèmes prioritaires, Flammarion, Paris, 406 p.

MOSLEY H. W. et CHEN C. L. (1984): "An analytical framework for the study of child mortality in developing countries", Population and Development Review, A Supplement to vol. 10, pp. 25-48.

- MOSLEY H. W. (1985): "Les soins de santé primaire peuvent il réduire la mortalité infantile? Bilan critique de quelques programmes africains et asiatiques", dans La Lutte Contre la Mort, Travaux et Documents, INED/PUF, Cahier 108, pp. 101-136.
- MOSLEY H. W. et BECKER S. (1991): "Demographic models for child survival and implications for health intervention programmes", Health Policy and Planning, 6, 3, pp. 218-233.
- MOSLEY H. W. (1984): "Child survival: reseach and policy", Population and Development Review, A Supplement to vol.10, pp. 3-24.
- MUHURI P. et MENKEN J. (1993): Child survival in rural Bangladesh: short subsequent birth intervals and intervals and other circumstances of Jeopardy, Paper presented in the Session on Fertility Decline and Child Survival at the XXII General Conference of IUSSP, Montreal, Canada, 1993, 34 p.
- MUHURI P. et PRESTON S. (1991): "Effects of family composition on mortality differentials by sex among children in Matlab, Bangladesh", Population and Development Review, 17, 3, pp. 415-434.
- MURRAY L. J. C. et LINCOLN C. (1993): "In search of contemporary theory for understanding mortality change", Social Science and Medecine, vol. 36, 2, pp.143-155.
- NADARAJAH T. (1983): "The transition from higher female to higher mortality in Sri Lanka", Population an Development Review, 9, 2, pp. 317-325.
- NAJMAN M. J. (1993): "Health and poverty: past, present and prospects for the future", Social Science and Medecine, vol. 36, 2, pp. 157-166.
- NAM B. C. et HARRINGTON M. T. (1986): "Factors shaping the morbidity-mortality expectations of youth: a socialisation model", dans Fertility and Mortality Theory, Methodology and Empirical Issues, SAGE, pp. 302-314.
- NANCY M., FRERE J. et TANKARI K. (1989): "Utilisation du micro-ordinateur dans l'évaluation rapide de l'état nutritionnel des enfants de moins de 5 ans au Niger", dans Les Carences Nutritionnelles dans les PVD, pp. 63-66.
- NATIONS UNIES (1993): Rapport Mondial sur le Développement Humain 1993, PNUD, 255 p.
- NATIONS UNIES (1995): Rapport Mondial sur le Développement Humain 1995, PNUD, 251 p.

- NATIONS UNIES (1992): Les pays les moins avancés, Rapport 1992, PNUD, 256 p.
- NATIONS UNIES (1954): Mortalité foetale, mortalité des enfants du premier âge et mortalité des jeunes enfants, vol. II: Facteurs Biologiques, Sociaux et économiques, (ST/SOA/Série AI3/add1), 31 p.
- NATIONS UNIES (1984): Techniques indirectes d'estimation démographique, Manuel X, Etudes Démographiques, 81, New York, 324 p.
- NIGER (1992a): Résultats définis du recensement général de la population de 1988, Ministère des Finances et du Plan, 18 p.
- NIGER (1992b): Guide national d'animation des programmes d'hydraulique villageoise, Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, 90 p.
- NIGER (1995b): Situation hydraulique rurale en décembre 1993, Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, 6 p.
- NIGER (1991a): Annuaire statistique, séries longues, Ministère du Plan, 248 p.
- NIGER (1994a): Enquête sur le budget et la consommation des ménages au Niger, profil de la pauvreté, Ministère des Finances et du Plan, 53 p.
- NIGER (1987c): Plan d'opération du programme élargi de vaccination 1987-1991, Ministère de la Santé Publique, 54 p.
- NIGER (1985): Enquête nationale sur la morbidité et la mortalité, rapport, 1, Ministère de la Santé et des Affaires Sociales, Université de Tulane, 36 p.
- NIGER (1965): Les perspectives décennales de développement 1965-1974, Ministère du Plan et de l'Economie, 373 p.
- NIGER (1994d): Population et santé, Ministère du Développement Social de la Population et de la Promotion de la Femme, 80 p.
- NIGER (1991b): Les déterminants de la mortalité infantile au Niger, Ministère du Plan, 78 p.
- NIGER (1995a): Enquête sur le budget et la consommation des ménages au Niger, Phase rural 1992-1993, volet A: dépenses des ménages en milieu rural, Ministère des Finances et du Plan, 101 p.
- NIGER (1994b): Plan de développement sanitaire, Ministère de la Santé Publique, 72 p.
- NIGER (1987a): Plan de développement économique et social, Ministère du Plan, 213 p.

- NIGER (1994c): Population et éducation, Ministère du Développement Social de la Population et de la Promotion de la Femme, 67 p.
- NIGER (1980): Plan quinquennal de développement économique et social 1979-1983, Ministère du Plan, 666 p.
- NIGER (1994f): Population et emploi, Ministère du Développement Social de la Population et de la Promotion de la Femme, 69 p.
- NIGER (1994h): Rapport définitif sur la mortalité, Ministère du Développement Social de la Population et de la Promotion de la Femme, 33 p.
- NIGER (1994g): Comptes économiques de la nation: comptes provisoires 1992, Ministère des Finances et du Plan, 24 p.
- NIGER (1993c): Les arrondissements du Niger: images socio-économiques, Ministère des Finances et du Plan, 254 p.
- NIGER (1993d): Enquête Démographique et de Santé, Ministère des Finances et du Plan, DHS, 296 p.
- NIGER (1989): Programme de maternité sans risque, Ministère de la Santé Publique, 93 p.
- NIGER (1976): Programme triennal 1976-1978, Ministère du Plan et de l'Economie, 271 p.
- NIGER (1994e): Population et agriculture, Ministère du Développement Social de la Population et de la Promotion de la Femme, 55 p.
- NIGER (1961): Plan triennal 1961-1963, Ministère du plan et de l'économie, 172 p.
- NIGER (1993b): Enquête nationale de couverture vaccinale des activités fixes de vaccination, Ministère de la Santé Publique, 106 p.
- NIGER (1992c): Document à l'intention des Bailleurs de Fonds, Programme Elargi de Vaccination, Ministère de la Santé Publique, 74 p.
- NIGER (1992d): Manuel de l'enquêtrice, Ministère du plan , Enquête Démographique et de Santé, 137 p.
- NIGER (1993a): Programme national de lutte contre la dracunculose, Ministère de la Santé Publique, 11 p.
- NIGER (1987b): Résultat de l'enquête nutritionnelle d'Avril 1987, données anthropométriques, Ministère de la Santé Publique, 32 p.

- NIGER (1990): Rapport du comité AD HOC pour la révision du programme d'auto-encadrement sanitaire, Ministère de la Santé Publique, 120 p.
- NINGAM N. (1985): Population et santé au Niger, Mémoire de DEA de Démographie, Institut de Démographie de Paris, Université de Paris 1, Panthéon Sorbonne, 153 p.
- NIRLAULA B. B. (1994): "Use of health services in Hill villages in central Nepal", Health Transition Review, vol. 4, pp. 151-166.
- NOIN D. (1979): Géographie de la population, Paris, Masson, 320 p.
- NOMBISSI A. (1996): Méthodologies d'analyse de la mortalité des enfants, Université Catholique de Louvain, Éditions Academia, 305 p.
- O'TOOLE J. et WRIGHT E. R. (1991): "Parental education and child mortality in Burundi", Journal of Biosocial Science, 23, pp. 255-262.
- OBUNGU W., KIZITO P., et BICEGO G. (1994): "Trends age patterns, and determinants of early childhood mortality in Kenya", DHS Analysis Studies, 12, 31 p.
- OGUNLADE S. et MEZUE C. (1987): "Infant and child mortality in Nigeria", dans Infant and childhood mortality and socio-economic factors in Africa, United Nations, ECA, pp. 200-211.
- OKOJIE C. (1993): "Some inter-relationships between maternal education and child survival in Nigeria: evidence from household surveys and focus group discussions", dans International Population Conference, Montreal 1993, vol., 4, pp. 241-262.
- OMORODION I. F. (1993): "The socio-cultural context of health behaviour among Esan communities, Edo State, Nigeria", Health Transition Review, vol. 3, 2, pp.125-136.
- OMS (1981): Les modes actuels de l'allaitement maternel, Genève, OMS, 1981.
- ONI A. G. (1988): "Child mortality in Nigeria city: its levels and socioeconomic differentials", Social Science and Medecine, vol. 27, 6, pp. 607-614.
- OUEDRAOGO C. (1994): "Education de la mère et soins aux enfants à Ouagadougou", Dossiers du CEPED, 27, Paris, 37 p.
- PAGE H. (1989): "Childreaning versus childbearing: coresidence of mother and child in Sub-Saharan Africa", dans Reproduction and Social Organization in Sub-Saharan Africa, University of California Press, PP. 401-441.

- PALLONI A. (1988): "Les mortalités de crise: leurs estimations, leurs conséquences", dans Mesure et Analyse de la Mortalité, Nouvelles Approches, pp 215-250.
- PALLONI A. (1981): "Mortality in Latin America: emerging patterns", Population and Development Review, 7, 4, pp. 623-650.
- PALLONI A. (1985a): "An epidemio-demographic analysis of factors in mortality decline of slow-decline developing countries", dans Actes du Congrès International de la population, Florence UIESP, vol. 2, pp. 329-351.
- PALLONI A. (1985b): "Santé et lutte contre la mortalité en Amérique Latine", dans La Lutte Contre la Mort, Cahier 108, INED/PUF, pp. 447-473.
- PALLONI A. et TIENDRA M. (1986): "The effects of breastfeeding and pace of childbearing on mortality at early ages", Demography, 23, 1, pp. 31-52.
- PICOUET R. M. (1984): "Une explication de l'évolution actuelle de la mortalité infantile au Venezuela", dans Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol., XX, 2, pp. 171-184.
- PISON G., AABY P. et KNUDSEN K. (1992): "Increased risk of death from measles in children with a sibling of opposite sex in Senegal", British Medical Journal, 304, pp. 284-287.
- PISON G. (1989): "Les jumeaux: fréquence, statut social et mortalité", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, Travaux et Documents INED, Cahier 124, Paris, pp. 245-270.
- PORTER A. (1975): "Adapter l'éducation aux réalités africaines", dans L'Education en Devenir, Presses de l'UNESCO, Paris, pp. 41-45.
- POTTER J. (1988): "Birth spacing and child survival: a cautionary note regarding the evidence from the WFS", Population Studies, 42, pp. 443-450.
- PRESTON S. H. (1989): "Resources, knowledge and child mortality: a comparison of the U.S. in the late nineteenth century and developing countries today", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 66-78.
- PRESTON S. H. (1985): "Mortality and development revisited", Population Bulletin of the United Nations, 18, pp. 34-40.
- PRESTON S. H. (1985): "Mortality in childhood: lessons from WFS", dans Reproductive Change in Developing Countries, Oxford University Press, pp. 253-272.

- PRESTON S. H. (1980): Causes and consequences of mortality declines in less developed countries during the twentieth century in population and economic change in developing countries, University of Chicago Press.
- PRESTON S. H. (1975): "The changing relation between mortality and level of economic development", Population Studies, 29, pp. 231-248.
- PRESTON S. H. et EWBANK D. C. (1990): "Personal health behaviour and the decline in infant and child mortality : the United States, 1900-1930", dans What we Know about Health Transition: the Cultural, Social and Behavioural Determinants of Health. Health Transition, series 2, vol. II, Australia National University, Canberra.
- PULLUM T. (1991): "Community level data collection and analysis", dans Demographic and Health Surveys World Conference, August 5-7 1991, Washington DC, vol. 2, pp. 807-826
- QUESNEL A. (1984): "La mortalité infantile, face obscure de la transition démographique", Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol. XX, 2, pp. 283-291.
- RAIMBAULT A. M., BERTHET E., VILLOD M. et DUPIN H. (1977): "Alimentation - nutrition- santé et développement", L'Enfant en Milieu Tropical, 107, pp. 1-57.
- RAUDENBUSH S. et BRYK A. (1986): "A hierarchical model for studying school effects", Sociology of Education, 59, pp. 1-17.
- REDDY P. H. (1990): "Dietary practices during pregnancy, lactation and infancy: implications for health", dans What we Know About Health Transition : the Cultural, Social and Behavioural Determinants of Health. Health Transition, series 2, vol. II, Australia National University, Canberra.
- ROBINSON J. E ET WHITFIELD M. J (1988): "Contribution of patients to general practitioner consultations in relation to their understanding of doctor's instruction and advice", Social Science and Medecine, vol. 27, 9, pp. 895-900.
- ROEMER I. M. (1985): "Politiques sociales et systèmes de santé: leurs effets sur la mortalité et la morbidité dans les pays développés", dans La lutte contre la mort, Cahier 108, INED/PUF, pp. 523-535.
- ROSENZWEIG R. M. et SCHULTZ T. P. (1982a): "Child mortality and fertility in Colombia: individual and community effects", dans Health Policy and Education, vol. 2, pp. 305-348.

- ROSENZWEIG M. R. et SCHULTZ T. P. (1982b): "Market opportunities, genetic endowments, and intrafamily resource distribution: child survival in rural India", American Economic Review, 72, pp. 803-815.
- ROSENZWEIG R. M. et WOLPIN K. I. (1986): "Evaluating the effects of optimally distributed public programs child health and family planning interventions", American Economic Review, 76, pp. 470-482.
- RONSMANS C. (1995): "Patterns of clustering of child mortality in a rural area of Senegal", Population Studies, 49, 443-461.
- ROSE G. (1992): The strategy of preventive medicine, Oxford University Press, 138 p.
- ROWLAND M.G. et MCCOLLUM J. P. K. (1977): "Malnutrition and gastroenteritis in Gambia", Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiène, 71, pp. 199-203.
- RUTSTEIN O. S. et BICEGO G. (1990): "Assessment of the quality of data used to ascertain eligibility and age in the Demographic and Health Surveys", dans DHS Methological Reports, 1, pp. 5-24.
- RUTSTEIN O. S. (1985b): "Assessment of the quality of age reports for eligibility and analysis", dans WFS Comparative studies, 44, pp. 7-20.
- RUTSTEIN O. S. (1985a): "Assessment of the quality of WFS data for direct estimation of childhood mortality", dans WFS Comparative Studies, 44, pp. 63-79.
- RUTSTEIN O. S. (1984): "Infant and child mortality: levels, trends and demographic factors", dans Comparative Studies Cross-National Summaries WFS, cs 43, Revised edition.
- SANDHYA S. (1991): Socio-economic and cultural correlates of infant mortality, A Demographic Appraisal Concept Publishing Company, New Delhi, 119 p.
- SATHAR Z. (1993): "The processes by which female education affects fertility and child survival", dans International Population Conference, Montreal 1993, vol. 4, pp. 229-240.
- SATHAR Z. (1987): "Sex differentials in mortality: a corollary of son preference?", Pakistan Development Review, 26, 4, pp. 555-568.
- SATHAR Z. (1984): "Does family planning affect fertility behaviour in Pakistan?", Pakistan Development Review, 23, 4, pp. 573-590.

- SANDIFORD P., MORALES P., GORTER A., COYLE E. ET DAVEY-SMITH (1991) : "Why do child mortality rates fall ? An analysis of the Nicaraguan experience", American Journal of Public Health, 81, pp. 30-37.
- SANTOW G. et BIOUMLA A. (1984): "An evaluation of the Cameroun fertility survey 1978", WFS Scientific Report, 64, 46 p.
- SASTRY N. (1994a): "Community characteristics, individual attributes, and child survival in Brazil", DHS Working Papers, 14, 37 p.
- SASTRY N. (1994b): A multi-level proportional hazards models for hierarchically clustered data : model estimation and an application to the study of child survival in Northeast Brazil (non publié), 29 p.
- SASTRY N., GOLDMAN N. et MORENO L. (1993): "The relationship between place of residence and child survival in Brazil", dans International Population Conference, vol., 3, IUSSP, Montreal 1993, pp. 293-322.
- SCHOFIELD R. et REHER D. (1991): "The decline of mortality in Europe", dans The Decline of Mortality in Europe, Oxford Clarendon Press, pp. 1-17.
- SCHULTZ P. T. (1980): "Interpretation of relations among mortality, economics of the household and the health environment", dans Proceeding of Meeting on Socio-economic Determinants and Consequences of Mortality, UN, WHO New York/ Geneva 1980.
- SCHULTZ P. T. (1984): "Studing the impact of household economic and community variables on child mortality", Population and Development Review, A Supplement to vol.10, pp. 215-235.
- SEAMAN J. (1989): "La mortalité due à la famine en Éthiopie et au Soudan", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, INED/PUF, Cahier 124, pp. 341-359.
- SEN A. (1981): "Public action and the quality of life in developing countries", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol. 43, 4, pp. 287-319.
- SERDULA M. (1988): "Diet, malnutrition and mortality in Sub-Saharan", Les Annales de L'IFORD, vol. 12, 2, pp. 35-64.
- SHIN H. E. (1974): "Economic and social correlates of infant mortality: a cross-sectional and longitudinal analysis of 63 selected countries", Social Biology, vol. 22, 4., pp. 315-325.

- SIMMONS J. (1989): "Cultural dimensions of the mothers contribution to child survival", dans Health Transition Series 1: Selected Readings in the Cultural, Social, and Behavioural Determinants of Health, pp. 132-143.
- SIMMONS B. G. et BERNSTEIN S. (1982): "The educational status of parents and infant and child mortality in rural North India", dans Health Policy and Education, vol. 2, pp. 349-367.
- SIMMONS B. G., SMUCKER C., BERNSTEIN S. et JENSEN E. (1982): "post-neonatal mortality in rural India : implications of economic model", Demography, 19, 3, pp. 371-389.
- SNIJEDERS T. A. B. et BOSKER R. J. (1993): "Standard errors and sample sizes for two-level research, Journal of Educational Statistics, vol. 18, pp. 237-259.
- SOMMERFELT E. A. (1991): "Comparative analysis of the determinants of children's nutritional status", dans Demographic Health Surveys World Conference, August 5-7 1991, Washington DC, vol. 2, pp. 981-1019.
- SOMOZA J. (1980): "Illustrative analysis: infant and child mortality in colombia", WFS Scientific Report, 10, 61 p.
- STEELE F., DIAMOND I. et WANG D. (1996): "The determinants of the duration of contraceptive use in China: a multilevel multinomial discrete-hazards modeling approach", Demography, vol.33, pp. 12-23.
- STEWART K. et SOMMERFELT E. (1991): "Utilisation of maternity care services: a comparative study using DHS Data", dans Demographic and Health Survey World Conference, August 5-7 1991 Washington DC, vol. 3, pp 1645-1667.
- STOVER J. (1993): "The impact of HIV/AIDS on adult and child mortality in the developing world", Communication au séminaire de l'UIESP, l'impact du SIDA et de sa prévention dans les pays en développement, la contribution de la démographie et des sciences sociales, Annecy, 5-9 décembre 1993.
- SUAREZ O. et YUNES J. (1985): "La mortalité infantile aux Amériques: effets des soins de santé primaire", dans La Lutte Contre la Mort, INED/PUF, Cahier 108, pp.137-158.
- SULLIVAN J. (1972): "Models of the estimation of the probability of dying between birth and exact ages of early childhood", Population Studies, vol., 26, 1, pp. 82-83.
- SULLIVAN J., RUTSTEIN O. S. et BICEGO G. (1994): "Infant and child mortality", dans Demographic and Health Surveys, Comparative Studies, 15, 57 p.

- SULLIVAN J., BICEGO G. et RUTSTEIN O. S. (1990): "Assessment of the quality of data used for direct estimation of infant and child mortality in the Demographic and Health Surveys", dans DHS Methodological Reports, 1, pp. 115-140.
- SZRETER S. (1988): "The importance of social intervention in Britain's mortality decline 1850-1914: a reinterpretation of the role of public health", Social History Medicine, 1, 1, pp. 1-37.
- TABUTIN D. (1976): Mortalité infantile et juvénile en Algérie, INED/PUF, 275 p.
- TABUTIN D. (1988): "Réalités démographiques et sociales de l'Afrique d'aujourd'hui et de demain: une synthèse", dans Population et Sociétés en Afrique au Sud du Sahara, Editions L'Harmattan, pp. 17-50.
- TABUTIN D. (1995): "Transitions et théories de la mortalité", dans La Sociologie des Populations, Les Presses de l'Université de Montréal, Aupelf/Uref, pp. 257-288.
- TAM L. (1991): "Intermediate and underlying factors associated with infant mortality in Peru (1984-1986)", dans Demographic and Health Surveys World Conference, August 5-7 1991, Washington DC, vol. 3, pp. 1783-1807.
- TAYLOR C. E. (1971): Malnutrition, infection, growth and development: the Narangwal experience, Mimeo, Baltimore, Department of International Health, John Hopkins University.
- TEKÇE B., SHORTER C. F. (1984): "Determinants of child mortality: a study of squatter settlements in Jordan", Population and Development Review, A Supplement to vol. 10, pp. 257-280.
- THAPA S. ET RETHERFORD R. (1982): "Infant mortality estimates based on the 1976 Nepal fertility survey", Population Studies, 36, 3, pp. 61-80.
- TOURÉ M. (1995): L'utilisation des services de santé dans les pays en développement: le cas des services de vaccination au Mali, Thèse de Doctorat, Université de Montréal, Faculté de Médecine, Département de Médecine sociale et préventive, 239 p.
- TRAORÉ B., TRAORÉ M. et CAMPBELL O. (1990): "Etude des effets de l'allaitement sur la morbidité diarrhéique, l'état nutritionnel et la mortalité des enfants au Mali", dans Determinants of Health and Mortality in Africa, DHS, FAS, 10, pp. 72-96.
- TRUSSELL J. (1975): "A re-estimation of the multiplying factors for the Brass technique for determining childhood survivorship rates", Population Studies, vol., 29, 1, pp. 97-107.

- TRUSSELL J. (1987): "Date imputation", dans World Fertility Surveys: an Assessment, Oxford University, pp. 677-712.
- TRUSSELL J. et PEBLEY R.A. (1984): "The potentiel impact of changes in fertility on infant, child and maternal mortality", Studies in Family Planning, vol. 15, 6, pp. 67-180.
- TRUSSELL J. et HAMMERSLOUGH C. (1983): "A hazards model analysis of the covariates of infant mortality in Sri Lanka", Demography, vol. 20, 1, pp. 1-26.
- TRUSSELL J. et PRESTON S. H. (1982): "Estimating the covariates of childhood mortality from retrospective reports of mothers", dans Health Policy and Education, vol. 3, pp. 1-36.
- TULASIDHAR B. (1993): "Maternal education, female labour force participation and child mortality: evidence from Indian census", Health Transition Reviews, vol. 3, 2, pp. 177-191.
- TWMASI A. P. (1986): "Déterminants socio-économiques de la santé des enfants au Ghana", dans Problèmes liés à la Recherche sur la Santé et les Soins Infantiles. Compte rendu d'un atelier tenu à Accra, Ghana, du 22 au 26 septembre 1986, pp. 28-42.
- UNESCO (1990): L'Action Mondiale pour l'Education, -Année Internationale de l'Alphabétisation, Paris, 56 p.
- UNICEF (1994): Analyse de la situation des femmes et des enfants au Niger, UNICEF Niger, 216 p.
- UNICEF (1989): Enfants et femmes au Mali, UNICEF Mali, 251 p.
- UNICEF (1987): L'ajustement a visage humain, protéger les groupes vulnérables et favoriser la croissance, Éditions ECONOMICA, 372 p.
- UNITED NATIONS (1987a): Infant and childhood mortality and socio-economic factors in Africa, ECA, (RAF/84/po7), 273 p.
- UNITED NATIONS (1987b): "Fertility behaviour in the context of development", Population Studies, n° 100, Population Division, New York.
- UNITED NATIONS (1994a): The Health Rationale for Planning: Timing of Births and child survival, United Nations, New York, 1994 (ST/ESA/SER.A/141).
- UNITED NATIONS (1994b): Rapport sur la Conférence Internationale sur la Population et le Développement.

- UNITED NATIONS (1985): Socio-economic differentials in child mortality in developing countries, (SE/ESA/SER.A/97).
- VALLIN J. (1989): "Théories de la baisse de la mortalité et situation africaine", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, INED/PUF, Cahier 124, pp.398-427.
- VALLIN J. (1985): "La mortalité différentielle", dans Manuel d'Analyse de la mortalité, OMS/INED, pp. 61-97.
- VAN DE WALLE E. et VAN DE WALLE F. (1988): "Les pratiques traditionnelles et modernes des couples en matière d'espacement ou d'arrêt de la fécondité", dans Population et Sociétés en Afrique au sud du Sahara, Editions L'Harmattan, Paris, pp. 141-163.
- VAN DER LEEDEN R., VRIJBURG K., et DE LEEUW J. (1991): "A review of two differentes approche for the analysis of growth data using longitudinal mixed linear models: comparing hierarchical linear regression (ML3, HLM) and repeated measures design with structured covariance matrices (BMDP-5V) ", Technical Report, 98, UCLA Statistics Program, Los Angeles, CA.
- VAN DER POL H. (1989): "L'influence du type d'allaitement: le cas de Yaoundé", dans Mortalité et Société en Afrique au Sud du Sahara, Travaux et Documents, INED, Cahier 124, pp. 325-338.
- VAN LOON H. V. (1989): "Evaluation de l'état nutritionnel d'un enfant et d'une communauté", dans Les Carences Nutritionnelles dans les PVD, pp. 20-29.
- VASARIA L., ANANDJIWALA J. et DESAI A. (1990): "Socio-cultural determinants of health in rural Gujarat: results from a longitudinal study", dans What we Know About Health Transition : the Cultural, Social and Behavioural Determinants of Health, Health Transition, series 2, vol. II, Australia National University, Canberra.
- VENKATACHAYA K. et TEKLU T. (1986): "Cadre conceptuel pour l'étude de la santé et des soins des enfants", dans Problèmes Liés à la Recherche sur la Santé et les soins Infantiles. Compte rendu d'un atelier tenu à Accra, Ghana, du 22 au 26 septembre 1986, pp. 12-27.
- VILLOD M. (1977): "Santé familiale et espacement des naissances", L'Enfant en Milieu Tropical, 110, pp. 1-48.
- VIMARD P. (1984): "Tendances et facteurs de la mortalité dans l'enfance sur le plateau de Dayes (Sud-Ouest Togo)", dans cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol. XX, 2, pp. 186-206.

- VORTER H. (1980): The Breast: Morphology, Physiology and Lactation, New York.
- WALDRON I. (1983): "Sex difference in human mortality", Social Science and Medecine, vol. 17, 6, pp. 321-333.
- WALDRON I. (1987): "Profils et causes de la surmortalité féminine chez les enfants dans les pays en développement", Rapport Trimestriel de Statistiques Sanitaires Mondiales, vol. 40, 3, OMS, Genève, pp. 194-210.
- WALTISPERGER D. (1988): "Les tendances et causes de la mortalité", dans Population et Sociétés en Afrique au sud du Sahara, Editions L'Harmattan, Paris, pp. 279-309.
- WARE H. (1984): "Effects of maternal education, women's roles and child care on child mortality in Developing Countries", Population and Development Review, A Supplement to vol. 10, pp. 191-214.
- WARE H. (1986): "Differential mortality decline and its consequences for the status rôles of women", dans Consequences of Mortality Trends and Differentials, Population Studies, 95, New York, United Nations.
- WEAVER M., WONG H., SAKO S. A., SIMON R. et LEE F. (1994): "Prospects for reform of hospital fees in subsaharan Africa: a case of Niamey, national hospital in Niger", Social Science and Medecine, vol. 38, 4, pp. 565-574.
- WILLIAMS T. G. (1988): "Disease and inequalities in infant and child mortality in rural Kenya", Les Annales de L'IFORD, vol 12, 2, pp. 5-22.
- WIM VAN L. ET PANGU A. K. (1988): "Les politiques de santé", dans Population et Sociétés en Afrique au Sud du Sahara, Editions L'Harmattan, Paris, pp. 335-366.
- WINIKOFF B. (1993): "The effects of birth spacing on child and maternal health", Studies in Family Planning, 14, 10, pp. 231-245.
- WONG Y. G. et MASON W. M. (1985): "The hierarchical logistic regression: multilevel analysis", Journal of the American Statistical Association, vol. 80, 391, pp. 513-523.
- WONG Y. G. ET MASON W. M. (1991): "Contextually specific effects and other generalisations of hierarchical linear model for comparative analysis", Journal of the American Statistical Association, vol. 86, 414, pp. 487-503.
- WOODHOUSE G., RASBASH J., GOLDSTEIN H. et YANG M. (1996): "Introduction to multilevel modeling", dans A Guide to MLn for New Users, Institut of Education, University of London, pp. 9-57.

- WOODS R.I., WATTERSON P.A. et WOODWARD J.H. (1988): "The cause of rapid infant mortality decline in England and Wales, 1861-1921, Part I", Population Studies, 42, pp. 343-366.
- WORLD HEALTH ORGANISATION (1980): "The WHO's expanded programme on immunization: A global overview 1985", Statistics Quarterly, 38, pp. 232-252.
- WUNSCH G. (1980): "La mortalité aux jeunes âges: l'apport des méthodes d'analyse démographique", dans La Mortalité des Enfants dans le Monde et dans l'Histoire, ORDINA, pp. 13-28.
- ZABA B. et DAVID P. H. (1996): Fertility and the distribution of child mortality risk among women: an illustrative analysis, Population Studies, 50, pp. 263-278.
- ZENGER A. (1993): "Siblings' neonatal mortality risks and birth spacing in Bangladesh", Demography, vol. 30, 3, pp. 477-488.
- ZOUNGRANA M. C. (1993): Déterminants socio-économiques de l'utilisation des services de santé maternelle et infantile à Bamako (Mali), dans collection de thèses et mémoires sur le Sahel, 32, Université de Montréal, Département de Démographie.

## ANNEXES

## **Annexe 1: Les sources de données existantes avant 1992**

### **1) Recensement administratif et état civil**

Le recensement administratif fonctionne de manière irrégulière et parcellaire. La mauvaise qualité des données de cette source, en particulier due à son objectif principal (recensement des personnes imposables) n'a jamais permis d'estimer des indicateurs démographiques avec le moindre degré de confiance, surtout pour la mortalité des enfants de moins de cinq ans.

L'état civil, malgré le soutien depuis 1985 du gouvernement et des principaux partenaires de développement, reste encore déficient. Le caractère facultatif de l'enregistrement des faits démographiques se traduit par un faible taux de couverture des événements. Les taux de couverture des naissances et des décès (60% et 30%) avancés souvent par la Direction d'État Civil sont nettement au dessus de la réalité. Une comparaison entre les données du recensement de 1988 et les fiches d'enregistrement de la même année a permis de se rendre compte que seulement 2% des décès et 10% des naissances sont enregistrés (Niger, 1992a). Cette source ne peut donc permettre de connaître l'évolution de la population et le comportement de ses composantes.

### **2) Les statistiques sanitaires**

Il existe au Ministère de la Santé Publique des services (Système National d'Information Sanitaire, la Direction des Études et de la Programmation) chargés de centraliser les données des sept départements et de la communauté urbaine de Niamey, et de les publier. Les formations sanitaires fixes (hôpitaux, dispensaires, maternité, centre de Protection Maternelle et Infantile) et les équipes de santé villageoise transmettent des informations trimestrielles en rapport avec leur unité. Ces informations couvrent une infime partie de la population, et de cet fait, ne peuvent pas être extrapolées à l'ensemble

du pays. Par exemple, les décès enregistrés par les statistiques sanitaires ne constituent qu'une faible proportion de l'ensemble de ces événements survenus dans le pays. En 1988 et 1989 les décès survenus dans les unités fixes sont respectivement 628 et 556 (Niger, 1991a). Cependant, avec un taux brut de mortalité estimé à 20 pour mille et une population totale estimée à 7,2 et 7,5 millions au cours de ces années, on devrait s'attendre à 145000 et 150000 décès, soit 230 et 270 fois plus que ceux enregistrés par les formations sanitaires. Il est certain que ces décès ne représentent qu'une faible proportion de l'ensemble des décès survenus au Niger durant ces années.

Si les consultations permettent de connaître les principaux types de maladies qui font ravage dans le pays et le nombre de décès supposés causer par chaque type, elles ne donnent pas la répartition de ces décès par âge ni par sexe. Il est impossible de connaître par exemple, les tranches d'âges et le sexe les plus touchés par tel ou tel type de maladie encore moins de pouvoir calculer un taux de mortalité infantile par cause de décès.

### **3) Enquête démographique de 1959-1960**

Cette enquête est la première du genre réalisée dans un Niger indépendant. Elle avait porté sur la population africaine sédentaire du pays et visait entre autres objectifs l'estimation du niveau de la mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile.

L'application des nouvelles méthodes d'estimation indirecte de la mortalité aux données issues de cette enquête permet d'estimer le niveau de la mortalité infantile et infanto-juvénile respectivement à 211 et 354 pour mille (selon le modèle nord des tables types de Coale et Demeny) en 1959 (Niger, 1994h).

Par mesure indirecte, nous entendons les méthodes donnant un niveau de la mortalité juvénile à partir seulement de la proportion des décès parmi les enfants nés vivants déclarés par les femmes dans les groupes âgés de 15 à 19, 20 à 24, 25 à 29 ans,

etc.. Brass (1964) a été le premier a élaboré une telle méthode, d'autres (Sullivan (1975), Trussell (1975), Coale et Trussell (1977)) ont permis d'accroître sa souplesse.

Cette méthode présente de multiples avantages par la simplicité des questions qui permettent de collecter les informations nécessaires à son application. Cependant, le peu d'information doit être collectée sans beaucoup d'erreurs et son application sous-entend la vérification d'un certain nombre d'hypothèses. Les omissions d'enfants décédés ou la mauvaise déclaration de l'âge de la mère (mauvais classement dans un groupe d'âge donné) peuvent fortement influencer les résultats.

L'hypothèse la plus importante "le risque de décès de l'enfant n'est fonction que de son âge" n'est pas soutenable dans un pays comme le Nîger soumis à l'agressivité de la nature, la prolifération de maladies infectieuses, la maternité précoce et à une forte fécondité.

Néanmoins la deuxième hypothèse "la fécondité et la mortalité restent constantes pour la période récente" peut être acceptable en partie. L'indice synthétique de fécondité est estimé à 7,5 enfants par femme en 1988 (recensement général de la population) et 1992 (Enquête Démographique et de Santé), mais le niveau de mortalité infanto-juvénile ne saurait être considéré comme stable à cause des années de sécheresse, de famine et d'épidémies de rougeole ou de méningite très mortelles que le pays a connues.

Cependant, jusqu'en 1992<sup>1</sup> le niveau de la mortalité des enfants a toujours été estimé par l'application des méthodes indirectes principalement à cause de l'absence de données fiables pouvant permettre une estimation directe.

---

<sup>1</sup> Année de réalisation de l'Enquête Démographique et de Santé.

#### 4) Enquête nationale sur la morbidité et la mortalité de 1985

Cette enquête a été réalisée par le Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales avec le support technique d'une équipe de l'Université de Tulane. L'objectif principal de cette enquête était de collecter au niveau national un certain nombre d'informations sur l'état de santé des populations nigériennes, en particulier sur celui des enfants, ainsi que sur l'attitude des populations vis-à-vis des problèmes sanitaires et l'utilisation des services de santé. Elle a porté sur un échantillon représentatif au niveau national et, incluant des sites (lieux de regroupements des populations déplacées à cause de la sécheresse 1983/1984) pour tenir compte de la situation particulière de ces populations déplacées qui ne vivent que de l'aide alimentaire (Nancy et al., 1989).

Seul le "rapport numéro 1" datant de septembre 1985 laisse des traces de cette enquête. Ce rapport qui avait pour objectif de fournir rapidement les données relatives à la santé des populations nigériennes faisait état d'un second rapport plus technique (qui comprendra des analyses plus détaillées pouvant servir de base pour l'orientation des activités de recherche ultérieures qui pourraient être menées par le Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales), qui n'a jamais pu être disponible au dit Ministère.

Ce premier rapport souligne également que le niveau de mortalité infantile obtenu à partir des données de cette enquête se situe à 158 pour mille en 1985 et garde le silence sur la technique utilisée pour l'obtenir ainsi que le niveau de la mortalité infanto-juvénile.

Les données de cette enquête qui comportent des informations sur la nutrition et sur la santé de chaque enfant ayant moins de cinq ans, l'utilisation des services de santé, sur le comportement vis-à-vis de la santé, sur un examen clinique et anthropométrique (poids, taille, périmètre brachial), etc., auraient pu constituer une source très importante pour la compréhension des facteurs expliquant le niveau de la mortalité des enfants. Cependant, elles n'ont jamais pu être disponibles au Ministère de la Santé Publique, ni

même les tableaux bruts pouvant permettre de réaliser au moins une analyse descriptive de la mortalité des enfants.

### **5) Enquête sur les déterminants de la mortalité infantile et juvénile 1986.**

Cette enquête a été réalisée par la Direction de la Statistique et de l'Informatique du Ministère du plan avec l'appui financier du Fonds des Nations Unies pour la Population (FNUAP).

Son principal objectif était de déterminer le niveau et la structure de la mortalité infantile et juvénile, ainsi que les facteurs démographiques, bio-médicaux, culturels et socio-économiques susceptibles d'expliquer le niveau et la structure observés. Cette opération était censée couvrir l'ensemble du territoire et avoir une portée nationale. Malgré que sa réalisation était placée sous la responsabilité de la structure nationale qui a pour mission essentielle la collecte, le traitement et l'analyse des données de toute nature du pays, elle n'a pu bénéficier de l'encadrement technique nécessaire. Ainsi aucune information sur la taille de l'échantillon, le plan de sondage, n'a pu être précisée avant et après l'opération de collecte. Ceci a porté un coup dur à l'exploitation, l'analyse et à la diffusion des résultats issus de cette enquête.

Les résultats sont jugés parfois non fiables au niveau national, départemental, et même local dans la mesure où chaque village faisant partie de l'échantillon possède une formation sanitaire qui pourrait rendre sa situation particulière et non comparable avec les villages voisins dépourvus d'un service de santé moderne.

Par ailleurs, la Direction de la Statistique, très préoccupée par l'exploitation et l'analyse des données du recensement général de la population de 1988, ne s'intéresse plus aux données de cette enquête considérées comme obtenues à partir d'un échantillon non représentatif.

Un niveau de mortalité infantile, 132,5 pour mille, a été estimé pour 1986, par mesure directe, après une stratification a posteriori (Niger, 1991b).

### **6) Recensement général de la population de 1988**

Ce recensement a eu lieu un peu plus de dix ans après le premier qui avait eu lieu en 1977, mais qui malheureusement ne présentait aucune question permettant de mesurer directement ou indirectement le niveau de la mortalité des enfants. Pour relever le défi de 1977, le deuxième recensement général de la population du pays avait entre autres objectifs celui de rassembler les informations indispensables à la connaissance des mouvements de la population (natalité, fécondité, mortalité et migration).

Une mesure indirecte (selon le modèle nord des tables types de Coale et Demeny) de la mortalité à partir des données de ce recensement a permis d'estimer le niveau de la mortalité infantile et infanto-juvénile respectivement à 170 et 287 pour mille en 1980 (Niger, 1992a). En comparaison avec les résultats de l'enquête démographique de 1959-1960 on note une diminution annuelle moyenne de 1% pour la mortalité infantile et infanto-juvénile.

Notons qu'à partir de ce recensement, l'approche des naissances et survivants au cours des 12 derniers mois a été utilisée dans la perspective de pouvoir estimer directement la mortalité infantile. Cependant, les données recueillies à partir des questions sur les naissances 12 derniers mois n'ont pas permis une mesure directe de la mortalité infantile à cause de leur couverture incomplète et l'omission importante des décès infantiles.

Cette situation a motivé la Direction de la Statistique à prendre toutes les dispositions nécessaires pour que l'Enquête Démographique et de Santé dont la préparation était en cours, puisse être un succès, afin de pouvoir déterminer pour la

première fois, par des mesures directes, les niveaux de la mortalité des enfants. C'était pour les jeunes cadres de cette Direction un défi à relever.

### **Annexe2: Évaluation des différences de mortalité**

On est souvent démuni pour comparer les différences observées à cause d'un embarras de choix entre les différents indicateurs (rapport de surmortalité, différence absolue, etc.) mais surtout par le fait que l'absence d'égalité stricte ne signifie pas toujours une différence statistique. Pour ce dernier cas, on a recours aux tests statistiques de signification pour éviter d'éventuelles erreurs d'appréciation imputables aux fluctuations aléatoires. Cependant, ces tests n'excluent pas non plus de manière équivoque les possibilités de se tromper.

Classiquement, pour voir si la différence entre deux proportions (quotients de mortalité) peut être tenue pour négligeable ou non, on peut procéder par une estimation par intervalle de confiance. Les conclusions à tirer à propos de la valeur réelle de la différence vont dépendre des deux intervalles de confiance encadrant les deux valeurs réelles dont on teste la différence et de leur position relative sur l'échelle numérique. Trois cas possibles peuvent se présenter:

- premier cas: les deux intervalles de confiance sont nettement séparés ou distants l'un de l'autre (i. e. se situent l'un après l'autre sur l'échelle numérique);
- deuxième cas: l'un des intervalles de confiance est inclus dans l'autre;
- troisième cas: les deux intervalles de confiance se chevauchent.

On peut conclure sans trop de risque, que la différence est statistiquement significative dans le premier cas tandis qu'elle ne l'est pas dans le second cas. En revanche, le troisième cas est beaucoup plus ambiguë et la conclusion est plus difficile à tirer. Plus la partie commune aux deux intervalles de confiance y sera importante, moins le seuil de confiance associé à la différence entre les deux proportions sera important, donc moins cette différence sera significative.

Cependant, si l'on se tient à conclure que lorsque les deux premières situations se présentent, il faudrait soit que le phénomène comporte vraiment des différences énormes ou que les contrastes observés proviennent d'une étude sur une population de très grande taille, soit qu'il y a une homogénéité des proportions (c'est-à-dire les proportions des deux populations sont identiques et leur différence peut être attribuée au hasard -aux fluctuations d'échantillonnage-). Ces situations pourraient ainsi être identifiées à deux positions extrêmes qui ne laissent pas entrevoir la possibilité de situations nuancées, d'où la nécessité de recourir à un test d'homogénéité des proportions.

On cherchera simplement à tester si les quotients de mortalité à l'âge  $x$ ,  $q_1$  et  $q_2$ , de deux sous-populations, sont égaux ou non. Deux hypothèses sont alors formulées:

- $H_0$  (hypothèse nulle)  $q_1=q_2$ ; on suppose que les deux quotients calculés ne diffèrent que par des fluctuations d'échantillonnage;
- $H_1$  (hypothèse alternative)  $q_1 \neq q_2$ ; on suppose que les deux quotients sont différents.

Le fait de ne retenir qu'une des deux hypothèses pose deux types de risques:

- si l'on rejette une hypothèse vraie, on commet une erreur de première espèce;
- si l'on accepte une hypothèse fautive, on commet une erreur de deuxième espèce.

Mais avant cela, un niveau de signification  $\alpha$  du test est choisi. Il représente la probabilité avec laquelle on risque une erreur de première espèce (probabilité de choisir  $H_1$  alors que  $H_0$  est vraie).

Par ailleurs, pour réaliser ces tests, on suppose que les variables aléatoires  $Q_1$  et  $Q_2$  puis leur différence  $Q_1-Q_2$  suivent chacune une loi normale ( $Q_1-Q_2$  suit une loi normale de moyenne 0 et de variance égale à la somme des variances de  $Q_1$  et  $Q_2$ ). Même si dans la réalité les populations de référence ne suivent pas une loi normale, nous agissons comme si c'est le cas; l'erreur commise en agissant ainsi reste inconnue. Nous osons espérer qu'il n'y aura pas d'erreurs de cet ordre dans la mesure où nous ne considérons que des

échantillons de taille suffisamment grande: 120 et plus (voir V.1.3.); les conditions d'approximation par la loi normale étant largement dépassées.

### **Annexe 3: La taille des sous-populations nécessaire pour assurer une "stabilité" des quotients de mortalité**

Au plan de l'observation, la principale difficulté se situe au stade de la définition des sous-populations à comparer. Quel est par exemple le meilleur critère de distinction pour faire ressortir les différences d'une variable? Quelle est pour ce critère la meilleure échelle de valeur? etc. La recherche des réponses à ces questions entraîne souvent une augmentation des modalités d'une variable. Or, à mesure qu'on augmente le nombre de modalités, les sous-populations sont de plus en plus nombreuses, (l'échantillon de plus en plus fractionné) et les indices obtenus de moins en moins fiables du fait des erreurs d'échantillonnage.

Lorsque l'échantillon est représentatif<sup>2</sup> de la population étudiée, l'erreur d'échantillonnage se réduit à l'erreur aléatoire qui provient du fait que, pour des raisons multiples liées à la faisabilité d'opérations exhaustives ou recensements (notamment leur coût prohibitif), on s'est contenté de tirer un échantillon au lieu d'étudier la population dans son ensemble. Il en découle que l'erreur d'échantillonnage sera d'autant plus élevée que la taille de la population étudiée sera faible. Le problème se pose davantage dans le cadre d'une analyse différentielle de la mortalité par exemple, où les sous-populations exposées aux risques générées par l'analyse peuvent se réduire à de petits nombres et occasionner ainsi une variabilité importante dans les indices qui seront calculés (quotients de mortalité).

---

<sup>2</sup> Un échantillon représentatif est un échantillon sans biais. Le biais, appelé erreur systématique ou biais systématique, provient du fait qu'il existe des cas où certains individus ont une probabilité nulle ou inconnue d'appartenir à l'échantillon.

Le problème des fluctuations aléatoires autour de la valeur réelle d'une proportion  $p$  (quotient de mortalité) peut rendre non fiables les indices obtenus à partir de certaines sous-populations. L'estimation par l'intervalle de confiance permet de se rendre compte jusqu'à quel niveau la proportion observée dans l'échantillon s'éloigne trop de la valeur réelle de la sous-population dont elle est issue.

Ainsi en admettant que le risque d'erreur n'est pas imputable aux erreurs de mesures ou de formules de calculs, mais qu'il résulte essentiellement de l'insuffisance de l'effectif de la population soumise au risque de décéder, une solution consiste à tenter d'évaluer jusqu'à quel nombre de naissances il est possible, (dans le calcul des divers indices de mortalité), de minimiser l'erreur aléatoire, afin d'établir un seuil de "stabilité" des indices observées.

Pour ce faire, supposons qu'une population d'enfants de taille " $N$ " est soumise au risque de décéder entre les âges " $x$ " et " $x+a$ ". Soit  $f$  la proportion de décès trouvée dans un échantillon de taille " $n$ " de cette population et " $p$ " la proportion réelle de décès.

Considérons une variable aléatoire " $Y$ " qui prend la valeur 1 si l'enfant est décédé et la valeur 0 si non. On comprend aisément que " $Y$ " est une variable indicatrice dont la somme correspond à la somme des décès au sein de la population. Nous pouvons donc déduire que le nombre de décès suit une loi binomiale car la somme de " $n$ " variables indicatrices indépendantes suit une loi binomiale de moyenne " $np$ " et de variance " $np(1-p)$ ". En conséquence nous pouvons dire que le nombre de décès, " $D$ ", de l'échantillon suit une loi binomiale dont la moyenne et la variance peuvent être estimées par  $nf$  et " $nf(1-f)$ ".

En notant  $F = \frac{D}{n}$  la variable aléatoire "fréquence ou proportion de décès",  $F$  suit aussi

une loi binomiale dont la moyenne et la variance peuvent être estimées par  $f$  et  $\frac{f(1-f)}{n}$ .

Lorsque "n" est assez grand, on peut approximer<sup>3</sup> la loi binomiale par une loi Gauss (loi normale) de mêmes paramètres. On remarquera que la variance de cette loi normale peut être estimée par  $\frac{f(1-f)}{n}$  et atteint sa valeur maximale lorsque  $f = \frac{1}{2}$  (la valeur pour laquelle la dérivée première est nulle). En conséquence, l'erreur d'estimation de la proportion (quotient) est maximale lorsque  $f = \frac{1}{2}$ . Par ailleurs, connaissant l'expression de cette erreur et la loi que suit la variable, on peut déduire un intervalle de confiance pour la variable aléatoire F:

$$p - \mu_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} < F < p + \mu_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \text{où } \alpha \text{ est le seuil de signification souhaité}$$

et  $\mu_{\alpha/2}$  est un quartile d'ordre  $\frac{\alpha}{2}$  de la variable normale centrée réduite. Étant donné une valeur "f" observée, cet intervalle auquel on associe un certain degré (ou niveau) de

confiance égal à  $(1-\alpha)$  devient:  $f - \mu_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}} < p < f + \mu_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$ .

Au vu de cette expression mathématique, il apparaît clairement que les fluctuations aléatoires sont plus dépendantes de l'effectif de la population soumise au risque de mourir ("n" ou la taille de l'échantillon) que du nombre de décès.

Supposons que l'on désire connaître la proportion "p" avec une incertitude  $\pm \Delta p$  pour un niveau de confiance donné  $(1-\alpha)$  à risques symétriques. L'expression précédente de l'intervalle de confiance nous indique que:  $\Delta p = \mu_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$ . On peut déduire la

valeur de "n", soit  $n = \frac{(\mu_{\frac{\alpha}{2}})^2 f(1-f)}{(\Delta p)^2}$ . De cette formule de "n" on constate qu'on peut

---

<sup>3</sup> L'approximation gaussienne de la variable binomiale F n'est valable que si  $n \geq 30$  et les produits "np" et "n(1-p)" sont tous deux supérieurs à 5 (Fourastié et Sahler, 1981).

réaliser une approximation de la taille d'un échantillon pour une précision absolue (erreur aléatoire) souhaitée et un niveau de confiance voulu.

Puisque, dans le cas d'une proportion, l'erreur d'estimation est à son maximum lorsque  $f = \frac{1}{2}$ , on peut remplacer dans la formule "f" par cette valeur et déterminer la limite inférieure de l'échantillon au delà de laquelle l'erreur dépassera la valeur maximale, pour un niveau de confiance et une précision souhaités. Ainsi la relation se présente de la manière suivante:

$$n \geq \frac{(\mu_{\alpha})^2}{4(\Delta p)^2}$$

**Tableau .1: Pour une proportion donnée: Taille minimale d'échantillon nécessaire selon l'erreur aléatoire et le niveau de confiance désirés pour une proportion donnée.**

Erreur aléatoire:%	f=0,050 <sup>a</sup>		f=0,090 <sup>b</sup>		f=0,130 <sup>c</sup>		f=0,225 <sup>d</sup>		f=0,325 <sup>e</sup>	
	90	95	90	95	90	95	90	95	90	95
1	1284	1825	2214	3146	3057	4345	4713	6699	5929	8428
2	321	456	553	787	764	1086	1178	1675	1482	2107
5	51	73	89	126	122	174	189	268	237	337

a: Cas proche des quotients de mortalité néonatale (0 à 29 jours).

b: Cas proche des quotients de mortalité post-néonatale, entre 1 et 2 ans exacts, entre 2 et 5 ans exacts.

c: Cas proche des quotients de mortalité infantile (entre 0 et 1 an exact).

d: Cas proche des quotients de mortalité entre 1 et 5 ans exacts.

e: Cas proche des quotients de mortalité entre 0 et 5 ans exacts.

Dans le tableau 1 nous proposons quelques valeurs minimales de "n" selon le niveau de confiance et la précision absolue désirés. Pour avoir une idée de l'effectif minimum soumis au risque qu'il convient dans nos calculs des divers indices de mortalité,

nous avons choisi des valeurs de "f" proches de la réalité de la mortalité par âge dans le contexte de l'étude. Par ailleurs, nous présentons seulement deux niveaux de confiance, 90% et 95%, pour ainsi nous limiter à un seuil de signification inférieur ou égal à 10%, généralement retenu dans les analyses statistiques.

D'après ce tableau 1, si l'on veut assurer une erreur aléatoire de 1% ou 2% à un niveau de confiance se situant au moins à 90%, la taille minimale de l'échantillon nécessaire est de 321 naissances pour la mortalité néonatale; 553 naissances pour la mortalité post-néonatale, la mortalité entre 1 et 2 ans exacts et la mortalité entre 2 et 5 ans exacts. La mortalité infantile, la mortalité juvénile (1-5 ans exacts), et infanto-juvénile étant assez élevées, au même niveau de confiance en cherchant à assurer une erreur aléatoire de 5% nous retenons respectivement 122, 189 et 237 comme taille minimale de naissances. Par conséquent, tout quotient de mortalité calculé à partir d'un effectif total de naissances inférieur à la taille minimale souhaitée sera considéré comme "instable".

#### **Annexe 4: Quelques logiciels permettant l'application de l'analyse multi-niveaux**

On trouve aujourd'hui sur le marché au moins cinq progiciels: BMDP-5V, GENMOD, HLM, MLn, VARCL (dans l'ordre ou les auteurs sont présentés), qui permettent d'exécuter plus ou moins convenablement les modèles de régression multiple à coefficients aléatoires.

Tous ces progiciels utilisent la technique du maximum de vraisemblance pour décomposer la variance et offrent aux chercheurs le choix de contraindre les variations aléatoires des pentes à zéro. Ainsi l'utilisation d'une telle contrainte permet de considérer les pentes comme fixes à travers les différents groupes. On notera aussi que tous ces progiciels permettent l'application de tests d'hypothèse ou des tests basés sur le rapport du maximum de vraisemblance.

La différence fondamentale entre ces progiciels, au delà des possibilités qu'ils offrent, réside dans le choix de l'algorithme utilisé pour maximiser la fonction de vraisemblance (Kreft et al. 1994).

Soulignons que l'approche multi-niveaux a été pendant longtemps absente dans les différentes méthodes d'analyse préconisées essentiellement pour des raisons purement techniques car l'algorithme approprié pour sa mise en application n'a pu être approchée que dans les années 1980 par Dempster et al. (1977).

Ainsi les cinq progiciels s'appuient totalement ou partiellement sur trois types d'algorithme initiés. A savoir l'algorithme EM<sup>4</sup>, proposé par Dempster et al. (1977); le pointage de Fisher<sup>5</sup>, proposé par Longford (1987) et De Leeuw et Kreft (1987); les moindres carrés généralisés itératives<sup>6</sup>, proposé par Goldstein (1987).

DENMOD et HLM s'appuient sur l'algorithme EM, VARCL utilise le pointage de Fisher, MLn utilise les moindres carrés généralisés itératives et BMDP-5V offre la possibilité d'utiliser chacun des trois types d'algorithme.

---

<sup>4</sup>Cet algorithme est basé sur le fait de borner la fonction de vraisemblance par une maximisation convenable. À chaque itération, on tente de maximiser de manière convenable la fonction de vraisemblance.

<sup>5</sup>Par cette approche on recherche une approximation convenable des dérivées premières et secondes en appliquant la méthode de Newton-Raphson à la fonction de vraisemblance.

<sup>6</sup>C'est une procédure où les coefficients fixes et aléatoires sont utilisés, de manière alternée, dans la procédure de maximisation de la fonction de vraisemblance.

### **Annexe 5: Illustration sur l'importance de ne pas tenir compte des résultats de l'analyse univariée pour choisir les variables à retenir dans l'analyse multivariée**

Pour illustrer cette situation, reprenons l'exemple fictif énoncé par Noubissi (1996), où il existe seulement deux variables  $X$  et  $Y$  qui influencent la mortalité des enfants et formulons deux types d'hypothèse. D'abord, supposons que la répartition de la population des enfants entre les modalités de ces deux variables est rectangulaire (nombre d'individus égal d'une cellule à l'autre). Dans cette condition nous avons calculé des quotients de mortalité qui figurent au tableau 2. En examinant les distributions marginales de ce tableau on peut faire pour chacun de ces facteurs, le constat suivant:

- les enfants possédant la modalité  $X_2$  courent 1,6 fois plus de risque de mourir que les enfants possédant la modalité  $X_1$ ;
- les enfants possédant la modalité  $Y_1$  courent 2 fois plus de risque de mourir que les enfants possédant la modalité  $Y_2$ , ces derniers à leur tour, courent 1,7 fois plus de risque de mourir que ceux possédant la modalité  $Y_3$ .

Ensuite, en maintenant constant les quotients de mortalité au sein des sous-groupes (chaque cellule) nous émettons une hypothèse de répartition des enfants (tableau .3), tout à fait différente de celle émise ci-dessus car, dans la réalité, la répartition des enfants entre les sous-groupes n'est souvent pas rectangulaire. Un nouveau calcul des quotients marginaux, pour tenir compte de cette nouvelle répartition, donne des résultats qui figurent au tableau 4. De ce tableau on remarque: bien que les risques des différents sous-groupes laissent apparaître une nette influence des deux facteurs sur la mortalité, les enfants possédant la modalité  $X_1$  ont un risque pratiquement égal à ceux possédant la modalité  $X_2$ .

Ainsi, à partir de la première hypothèse on serait tenté de déduire une influence de ces deux facteurs sur la mortalité des enfants alors qu'à partir de la deuxième la

distribution marginale relative au facteur X laisse croire que ce facteur n'a aucune influence sur la mortalité des enfants.

La composition des groupes cache l'influence de X dans le cas de la deuxième hypothèse et la non prise en compte de ce facteur ne rendra pas compte de la réalité car, en plus des effets spécifiques des facteurs X et Y, il y a des effets d'association entre les deux, tel que le laisse apparaître la comparaison des six groupes entre eux. Khlal (1992) appelle le facteur Y la variable confondante ou la variable de confusion dont il convient de contrôler (neutraliser son effet) avant d'examiner l'influence du facteur X sur la mortalité.

**Tableau .2: Quotient de mortalité des enfants selon deux facteurs X et Y avec une distribution rectangulaire des sous populations.**

Variables	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Ensemble
X <sub>1</sub>	0,040	0,020	0,010	0,023
X <sub>2</sub>	0,060	0,030	0,020	0,037
Ensemble	0,050	0,025	0,015	0,030

**Tableau 3: Répartition des enfants selon le facteur Y dans les sous-groupes définis par le facteur X (en %).**

Variables	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Ensemble
X <sub>1</sub>	90,1	0,9	9,0	100,0
X <sub>2</sub>	23,5	75,8	0,7	100,0
Ensemble	53,9	45,3	0,8	100,0

**Tableau 4: Quotient de mortalité selon les facteurs X et Y avec une distribution inégalitaire des sous-populations.**

Variables	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Ensemble
X <sub>1</sub>	0,040	0,020	0,010	0,037
X <sub>2</sub>	0,060	0,030	0,020	0,037
Ensemble	0,050	0,025	0,015	0,037

**Tableau A.1: Résultats de l'analyse factorielle pour déterminer le statut économique des ménages; EDS Niger 1992**

Méthode d'estimation utilisée: facteur principal

Facteurs	Valeur propre	Différence	Proportion	Cumul
1	2,76268	2,34459	1,0227	1,023
2	0,41809	0,49323	0,1548	1,178
3	-0,07515	0,02089	-0,0278	1,15
4	-0,09603	0,03299	-0,0356	1,114
5	-0,12903	0,05029	-0,0478	1,066
6	-0,17932	-	-0,0664	1

Vecteurs propres relatifs aux deux principaux facteurs

Variables	1	2	Résidu
eau	0,47304	0,27639	0,69985
plancher	0,67969	0,30081	0,44753
toit	0,54679	0,31771	0,60008
électricité	0,81416	-0,19717	0,29827
télévision	0,78113	-0,21007	0,3457
réfrigérateur	0,71058	-0,25936	0,4278

Seul le premier facteur a été utilisé pour déterminer le statut économique du ménage

**Tableau A.2 Résultats de l'analyse factorielle pour déterminer le statut économique et culturel des communautés; EDS Niger 1992**

Méthode d'estimation utilisée: facteur principal

Facteurs	Valeur propre	Différence	Proportion	Cumul
1	3,25422	3,08715	1,0375	1,038
2	0,16707	0,1427	0,0533	1,091
3	0,02437	0,07873	0,0078	1,099
4	-0,05435	0,05841	-0,0173	1,081
5	-0,11277	0,02921	-0,036	1,045
6	-0,14197	-	-0,0453	1

Vecteurs propres relatifs aux trois principaux facteurs

Variables	1	2	3	Résidu
couverture sanitaire	0,88968	0,12665	-0,02074	0,192
dépôt pharmaceutique	0,75984	0,22495	-0,03648	0,371
organisation économique	0,586	-0,17068	0,08179	0,621
école primaire	0,47034	0,14819	0,09397	0,748
école secondaire	0,86772	-0,14824	0,01841	0,225
hygiène communautaire	0,75352	-0,16543	-0,08218	0,398

Seul le premier facteur a été utilisé pour déterminer le statut socio-économique et culturel de la communauté

Tableau A3: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité des enfants de moins de 24 mois: coefficients de régression, écart-type ; EDS Niger, 1992

Age de l'enfant	0-8 mois		9-23 mois		0-23 mois	
	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type
<b>Variables</b>						
<b>Effets fixes</b>						
Constante	-1,76***	0,119	-1,921***	0,144	-1,049***	0,105
<b>Caractéristiques individuelles</b>						
Féminin	-0,078	0,053	0,068	0,059	-0,013	0,042
Jumeau	1,684***	0,108	0,737***	0,166	1,459***	0,104
<b>Age de la mère</b>						
<18	-0,057	0,071	0,086	0,078	0,030	0,057
>34	-0,016	0,123	-0,002	0,133	-0,023	0,097
<b>Intervalle précédent</b>						
Première naissance	-0,003	0,093	-0,192*	0,110	-0,088	0,077
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,233***	0,062	-0,111	0,069	-0,181***	0,050
Intervalle: 4 ans et plus	-0,744***	0,145	-0,475***	0,147	-0,619***	0,110
<b>Saison de naissance</b>						
Saison froide	0,009	0,064	-0,014	0,072	-0,007	0,051
Saison chaude	0,027	0,066	-0,011	0,075	-0,004	0,054
<b>Fratrie en sœur</b>						
une sœur	-0,266***	0,074	-0,199**	0,080	-0,251***	0,059
2 sœurs et plus	-0,137*	0,077	-0,260***	0,086	-0,206***	0,062
<b>Fratrie en frère</b>						
un frère	-0,214***	0,075	-0,044	0,083	-0,148**	0,060
2 frères et plus	-0,25***	0,078	-0,033	0,086	-0,148**	0,062
<b>Génération</b>						
1976-1979	-0,063	0,086	-0,090	0,098	-0,098	0,071
1980-1983	0,084	0,076	-0,050	0,090	0,001	0,064
1984-1987	0,220***	0,070	0,191**	0,082	0,200***	0,059
<b>Caractéristiques du ménage</b>						
<b>Profession du père</b>						
Secteur moderne	-0,580**	0,232	-0,190	0,236	-0,384**	0,174
Autres	-0,068	0,082	-0,050	0,093	-0,064	0,067
<b>Education de la mère</b>						
Education de la mère	0,038	0,116	-0,166	0,140	-0,074	0,097
<b>Education du père</b>						
Education du père	-0,261**	0,129	-0,341**	0,148	-0,289***	0,104
<b>Statut économique du ménage</b>						
Elevé	-0,268*	0,152	-0,226	0,174	-0,268**	0,125
Moyen	-0,077	0,105	0,030	0,121	-0,027	0,088
<b>Caractéristiques communautaires</b>						
<b>Statut de la communauté</b>						
Elevé	-0,092	0,172	0,232	0,216	0,070	0,159
Moyen	-0,118	0,119	0,216	0,150	0,060	0,113
<b>Zone de résidence</b>						
Zone sahélienne	0,089	0,075	-0,014	0,101	0,041	0,074
Zone saharienne	-0,567***	0,171	-0,755***	0,219	-0,704***	0,156
<b>Milieu de résidence</b>						
Niamey	-0,630***	0,172	-0,942***	0,213	-0,825***	0,156
Autres villes	-0,023	0,154	-0,383**	0,193	-0,212	0,143
<b>Effets aléatoires</b>						
Communautés	0,066***	0,020	0,199***	0,042	0,114***	0,023
ménages	0,352***	0,060	0,367***	0,073	0,219***	0,039
Enfants	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre</b>						
Communautés	235		235		235	
ménages	3561		3407		3455	
Enfants	17529		14643		16304	
Décès	1763		1353		3014	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau A4a: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge: coefficients de régression, écart-type (après omission de l'intervalle entre naissance); EDS Niger, 1992

Age de l'enfant	0 mois		1-11 mois		0-11 mois		12-23 mois	
	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type
<b>Variables</b>								
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-2,647***	0,136	-2,223***	0,126	-1,679***	0,097	-2,352***	0,143
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	-0,198***	0,075	-0,025	0,060	-0,0891*	0,048	0,129*	0,067
Jumeau	2,195***	0,126	1,064***	0,144	1,68***	0,103	0,692***	0,193
<b>Age de la mère</b>								
<18	0,074	0,100	-0,115	0,085	-0,038	0,068	0,065	0,092
>34	0,089	0,170	-0,013	0,138	0,024	0,111	-0,090	0,156
<b>Saison de naissance</b>								
Saison froide	0,103	0,090	-0,002	0,072	0,029	0,059	-0,064	0,082
Saison chaude	0,090	0,094	-0,024	0,076	0,013	0,061	0,006	0,084
<b>Fratrie en sœur</b>								
une sœur	-0,618***	0,098	-0,134*	0,073	-0,312***	0,061	-0,161**	0,082
2 sœurs et plus	-0,302***	0,099	-0,158**	0,080	-0,210***	0,065	-0,203**	0,091
<b>Fratrie en frère</b>								
un frère	-0,458***	0,096	-0,090	0,074	-0,230***	0,061	-0,015	0,083
2 frères et plus	-0,299***	0,099	-0,166**	0,080	-0,225***	0,065	-0,054	0,090
<b>Génération</b>								
1976-1979	0,112	0,121	-0,106	0,098	-0,028	0,079	-0,083	0,111
1980-1983	0,202*	0,108	0,009	0,086	0,085	0,070	-0,022	0,101
1984-1987	0,286***	0,101	0,225***	0,078	0,250***	0,064	0,177*	0,093
<b>Caractéristiques du ménage</b>								
<b>Profession du père</b>								
Secteur moderne	-0,688**	0,354	-0,441*	0,249	-0,513**	0,209	-0,097	0,276
Autres	0,085	0,112	-0,169*	0,095	-0,069	0,077	-0,041	0,105
<b>Education de la mère</b>								
Education de la mère	0,085	0,284	0,106	0,229	0,110	0,188	0,341	0,253
<b>Education du père</b>								
Education du père	-0,361*	0,187	-0,283*	0,147	-0,316***	0,120	-0,248	0,167
<b>Statut économique du ménage</b>								
Elevé	-0,262	0,211	-0,218	0,175	-0,235*	0,141	-0,187	0,201
Moyen	-0,016	0,141	-0,071	0,122	-0,040	0,098	0,036	0,136
<b>Caractéristiques communautaires</b>								
<b>Statut de la communauté</b>								
Elevé	-0,171	0,226	0,110	0,225	0,015	0,171	0,085	0,247
Moyen	-0,122	0,147	0,095	0,154	0,016	0,115	0,143	0,167
<b>Zone de résidence</b>								
Zone sahélienne	-0,009	0,088	0,098	0,102	0,069	0,075	-0,004	0,110
Zone saharienne	-0,896***	0,248	-0,360*	0,210	-0,553***	0,164	-0,850***	0,251
<b>Milieu de résidence</b>								
Niamey	-0,767***	0,222	-0,637***	0,215	-0,712***	0,164	-0,936***	0,239
Autres villes	-0,076	0,194	-0,214	0,196	-0,182	0,148	-0,232	0,214
<b>Interactions</b>								
<b>Education de la mère avec:</b>								
Son âge <18	-0,362	0,392	0,280	0,298	0,022	0,246	0,496	0,353
Statut communauté:élevé	0,428	0,382	-0,240	0,318	0,002	0,255	-0,856**	0,369
Statut communauté:moyen	0,013	0,386	-0,134	0,304	-0,088	0,250	-1,506***	0,415
<b>Effets aléatoires</b>								
Communautés	0,000	0,000	0,207***	0,043	0,082***	0,023	0,220***	0,050
ménages	0,751***	0,115	0,336***	0,075	0,320***	0,052	0,496***	0,095
Enfants	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Nombre</b>								
Communautés	235		235		235		235	
ménages	3561		3541		3561		3400	
Enfants	17529		16687		17529		14312	
Décès	842		1276		2118		1022	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau A4b: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge: coefficients de régression, écart-type (après omission de l'intervalle entre naissance); EDS Niger, 1992

Age de l'enfant	24-59 mois		12-59 mois		0-59 mois	
	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type
<b>Variables</b>						
<b>Effets fixes</b>						
Constante	-1,43***	0,116	-0,978***	0,101	-0,333***	0,086
<b>Caractéristiques individuelles</b>						
Féminin	0,030	0,062	0,085*	0,052	-0,014	0,042
Jumeau	0,4242**	0,204	0,499***	0,168	1,21***	0,119
<b>Age de la mère</b>						
<18	-0,099	0,090	-0,026	0,073	-0,020	0,060
>34	0,011	0,128	-0,063	0,109	-0,076	0,090
<b>Saison de naissance</b>						
Saison froide	-0,139*	0,075	-0,130**	0,062	-0,046	0,051
Saison chaude	-0,041	0,078	-0,049	0,065	-0,006	0,053
<b>Fratrie en sœur</b>						
une sœur	-0,147*	0,076	-0,145**	0,063	-0,214***	0,052
2 sœurs et plus	-0,076	0,083	-0,101	0,070	-0,153***	0,057
<b>Fratrie en frère</b>						
un frère	-0,042	0,076	-0,032	0,063	-0,118**	0,052
2 frères et plus	-0,095	0,082	-0,031	0,069	-0,123**	0,057
<b>Génération</b>						
1976-1979	-0,122	0,080	-0,182***	0,066	-0,250***	0,054
1980-1983	-0,108	0,072	-0,154**	0,060	-0,194***	0,049
<b>Caractéristiques du ménage</b>						
Profession du père	-0,177	0,253	-0,191	0,212	-0,329*	0,171
Secteur moderne	-0,108	0,096	-0,107	0,081	-0,109	0,066
Autres	-0,411	0,327	0,049	0,241	0,062	0,198
Education de la mère	-0,421**	0,168	-0,467***	0,139	-0,402***	0,108
Education du père						
Statut économique du ménage	-0,441**	0,177	-0,319**	0,150	-0,310**	0,122
Elevé	-0,241*	0,124	-0,146	0,106	-0,129	0,088
Moyen						
<b>Caractéristiques communautaires</b>						
<b>Statut de la communauté</b>						
Elevé	-0,114	0,211	-0,031	0,190	0,017	0,165
Moyen	-0,056	0,146	0,010	0,132	0,020	0,117
<b>Zone de résidence</b>						
Zone sahélienne	0,054	0,096	0,020	0,087	0,014	0,077
Zone saharienne	-0,280	0,192	-0,519***	0,178	-0,600***	0,154
<b>Milieu de résidence</b>						
Niamey	-0,349*	0,198	-0,588***	0,180	-0,694***	0,156
Autres villes	-0,018	0,186	-0,101	0,167	-0,139	0,145
<b>Interactions</b>						
<b>Education de la mère avec:</b>						
<b>Son âge &lt;18</b>						
Statut communauté: élevé	0,540	0,410	0,520*	0,312	0,342	0,242
Statut communauté: moyen	-0,251	0,419	-0,594*	0,318	-0,391	0,252
<b>Effets aléatoires</b>						
<b>Communautés</b>						
ménages	0,144***	0,036	0,143***	0,030	0,130***	0,024
Enfants	0,223***	0,071	0,282***	0,054	0,210***	0,037
Nombre	1	0	1	0	1	0
Communautés	235		235		235	
ménages	2960		3005		3074	
Enfants	9906		10682		12213	
Décès	1258		2034		3565	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau A5a: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge:  
coefficients de régression, écart-type (régression logistique classique après pondération); EDS Niger, 1992

Age de l'enfant	0 mois		1-11 mois		0-11 mois		12-23 mois	
	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type
<b>Variables</b>								
<b>Effets fixes</b>								
Constante	-2,586***	0,146	-2,007***	0,117	-1,510***	0,095	-2,037***	0,130
<b>Caractéristiques individuelles</b>								
Féminin	-0,160*	0,082	0,068	0,063	-0,010	0,052	0,246***	0,069
Jumeau	2,064***	0,115	0,802***	0,143	1,495***	0,098	0,517***	0,186
<b>Age de la mère</b>								
<18	-0,021	0,092	-0,163**	0,078	-0,110*	0,062	0,079	0,082
>34	0,045	0,159	-0,006	0,128	0,013	0,104	-0,099	0,146
<b>Intervalle précédent</b>								
Première naissance	0,240*	0,137	-0,029	0,119	0,091	0,094	-0,335**	0,139
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,279***	0,083	-0,241***	0,064	-0,265***	0,053	-0,157**	0,071
Intervalle: 4 ans et plus	-1,097***	0,327	-0,791***	0,214	-0,908***	0,183	-0,568**	0,228
<b>Saison de naissance</b>								
Saison froide	0,048	0,083	-0,030	0,067	0,000	0,054	-0,087	0,075
Saison chaude	0,002	0,087	-0,067	0,070	-0,042	0,057	0,024	0,076
<b>Fratrie en sœur</b>								
Aucune sœur	-0,485***	0,100	-0,176**	0,075	-0,290***	0,062	-0,330***	0,081
2 sœurs et plus	-0,198**	0,097	-0,195**	0,078	-0,197***	0,064	-0,321***	0,085
<b>Fratrie en frère</b>								
Aucun frère	-0,285***	0,101	-0,107	0,076	-0,178***	0,063	-0,175**	0,082
2 frères et plus	-0,136	0,100	-0,214***	0,078	-0,194***	0,064	-0,235***	0,086
<b>Génération</b>								
1976-1979	0,059	0,112	-0,169*	0,091	-0,092	0,073	-0,110	0,103
1980-1983	0,183*	0,100	-0,002	0,080	0,067	0,065	-0,028	0,093
1984-1987	0,261***	0,094	0,157**	0,073	0,197***	0,060	0,208**	0,086
<b>Caractéristiques du ménage</b>								
<b>Profession du père</b>								
Secteur moderne	-0,919*	0,501	-0,518	0,321	-0,644**	0,274	-0,390	0,357
Autres	0,098	0,099	-0,068	0,083	-0,002	0,066	0,092	0,088
<b>Education de la mère</b>								
Education de la mère	0,042	0,231	-0,010	0,192	0,006	0,155	0,189	0,209
<b>Education du père</b>								
Education du père	-0,395**	0,200	-0,294*	0,154	-0,342***	0,126	-0,096	0,163
<b>Statut économique du ménage</b>								
Elevé	-0,201	0,248	0,079	0,196	-0,025	0,159	-0,275	0,237
Moyen	-0,089	0,128	0,072	0,101	0,015	0,083	0,192*	0,108
<b>Caractéristiques communautaires</b>								
<b>Statut de la communauté</b>								
Elevé	-0,155	0,265	0,036	0,211	-0,030	0,170	0,082	0,231
Moyen	-0,152	0,120	0,071	0,090	-0,007	0,075	0,071	0,099
<b>Zone de résidence</b>								
Zone sahélienne	-0,003	0,071	0,140**	0,059	0,090*	0,047	-0,008	0,064
Zone saharienne	-1,043***	0,253	-0,403**	0,162	-0,638***	0,139	-0,989***	0,215
<b>Milieu de résidence</b>								
Niamey	-0,733**	0,294	-0,733***	0,228	-0,761***	0,185	-1,026***	0,263
Autres villes	-0,018	0,205	-0,327**	0,163	-0,225*	0,132	-0,337*	0,179
<b>Interactions</b>								
<b>Sexe avec:</b>								
Première naissance	-0,110	0,156	-0,431***	0,145	-0,323***	0,111	-0,386**	0,167
Intervalle précédent: 4 ans et plus	0,165	0,441	0,021	0,290	0,073	0,250	-0,171	0,311
<b>Jumeau avec:</b>								
Intervalle précédent: 4 ans et plus	0,398	0,588	1,595***	0,505	1,049**	0,431	2,037***	0,666
<b>Education de la mère avec:</b>								
Son âge <18	-0,169	0,402	0,482	0,307	0,241	0,255	0,337	0,366
Statut communauté: élevé	0,368	0,443	-0,135	0,379	0,063	0,297	-0,575	0,452
Statut communauté: moyen	-0,025	0,389	-0,260	0,315	-0,179	0,255	-1,284***	0,456
<b>Nombre:</b>								
Enfants	18370		17385		18370		14779	
Décès	985		1490		2475		1202	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

Tableau A5b: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance par tranche d'âge: coefficients de régression, écart-type (régression logistique classique après pondération); EDS Niger, 1992

Age de l'enfant	24-59 mois		12-59 mois		0-59 mois	
	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type
<b>Variables</b>						
<b>Effets fixes</b>						
Constante	-1,412***	,1144231	-0,805***	0,093	-0,146*	0,078
<b>Caractéristiques individuelles</b>						
Féminin	0,095	0,065	0,184***	0,054	0,085*	0,045
Jumeau	0,626***	0,191	0,564***	0,162	1,190***	0,118
<b>Age de la mère</b>						
<18	-0,104	0,083	-0,027	0,067	-0,047	0,055
>34	0,093	0,116	-0,004	0,100	-0,032	0,084
<b>Intervalle suivant</b>						
Première naissance	-0,184	0,132	-0,270**	0,108	-0,161*	0,086
Intervalle: 2 à 3 ans	0,334***	0,068	0,192***	0,056	0,030	0,046
Intervalle: 4 ans et plus	-0,138	0,205	-0,322*	0,175	-0,538***	0,148
<b>Saison de naissance</b>						
Saison froide	-0,146**	0,070	-0,151***	0,058	-0,086*	0,047
Saison chaude	-0,058	0,072	-0,059	0,059	-0,039	0,049
<b>Fratrie en sœur</b>						
une sœur	-0,310***	0,077	-0,330***	0,063	-0,355***	0,053
2 sœurs et plus	-0,247***	0,081	-0,300***	0,067	-0,295***	0,056
<b>Fratrie en frère</b>						
un frère	-0,204***	0,078	-0,228***	0,064	-0,238***	0,054
2 frères et plus	-0,285***	0,081	-0,259***	0,067	-0,262***	0,056
<b>Génération</b>						
1976-1979	-0,129*	0,074	-0,214***	0,062	-0,273***	0,051
1980-1983	-0,068	0,068	-0,143***	0,056	-0,159***	0,046
<b>Caractéristiques du ménage</b>						
<b>Profession du père</b>						
Secteur moderne	-0,008	0,283	-0,119	0,242	-0,343*	0,207
Autres	-0,025	0,086	0,030	0,070	0,009	0,057
<b>Education de la mère</b>						
Education de la mère	-0,428	0,282	-0,059	0,202	-0,046	0,163
<b>Education du père</b>						
Education du père	-0,303*	0,177	-0,318**	0,142	-0,340***	0,115
<b>Statut économique du ménage</b>						
Elevé	-0,391*	0,215	-0,310*	0,174	-0,214	0,137
Moyen	-0,112	0,111	0,021	0,088	0,027	0,073
<b>Caractéristiques communautaires</b>						
<b>Statut de la communauté</b>						
Elevé	-0,018	0,212	0,052	0,173	0,048	0,141
Moyen	-0,015	0,095	0,013	0,077	0,008	0,064
<b>Zone de résidence</b>						
Zone sahélienne	0,060	0,061	0,026	0,050	0,029	0,042
Zone saharienne	-0,190	0,146	-0,481***	0,131	-0,604***	0,109
<b>Milieu de résidence</b>						
Niamey	-0,458**	0,216	-0,732***	0,182	-0,824***	0,149
Autres villes	-0,190	0,168	-0,287**	0,137	-0,290***	0,112
<b>Interactions</b>						
<b>Sexe avec:</b>						
Première naissance	-0,183	0,152	-0,296**	0,126	-0,334***	0,100
Intervalle précédent: 4 ans et plus	-0,418	0,299	-0,341	0,246	-0,179	0,205
<b>Jumeau avec:</b>						
Intervalle précédent: 4 ans et plus	1,714*	1,008	2,175***	0,820	2,117***	0,716
<b>Education de la mère avec:</b>						
Son âge <18	0,560	0,452	0,564*	0,329	0,411	0,264
Statut communauté: élevé	-0,425	0,507	-0,610	0,376	-0,351	0,286
Statut communauté: moyen	-0,601	0,454	-0,945***	0,349	-0,479*	0,252
<b>Nombre:</b>						
Enfants	10102		11013		12798	
Décès	1457		2367		4152	

Seuil de signification: \*\*\* p<1%; \*\* p<5%; \* p<10%

TABLEAU A.6: INDIRECT ESTIMATION OF EARLY AGE MORTALITY FOR EDSN, 1992

ENUMERATION OF JUN 1992				PROBABILITY OF DYING BEFORE AGE X									
AGE OF WOMAN	AVERAGE NUMBER OF CHILDREN BORN		PROPORTION SURVIVING	AGE X	UNITED NATIONS MODELS (PALLONI-HELIGMAN EQUATIONS)				COALE-DEMENY MODELS (TRUSSELL EQUATIONS)				
	BORN	DEAD			LAT AM	CHILEAN	SO ASIAN	FAR EAST	GENERAL	WEST	NORTH EAST	SOUTH	
15-20	0,426	0,338	0,207	1	0,203	0,226	0,203	0,207	0,205	0,211	0,206	0,215	0,199
20-25	2,122	1,552	0,269	2	0,274	0,283	0,276	0,272	0,273	0,269	0,255	0,272	0,267
25-30	3,824	2,711	0,291	3	0,288	0,294	0,291	0,286	0,286	0,281	0,265	0,285	0,285
30-35	5,32	3,662	0,312	5	0,312	0,313	0,315	0,307	0,309	0,306	0,297	0,308	0,31
35-40	6,525	4,322	0,338	10	0,345	0,339	0,346	0,337	0,342	0,338	0,343	0,341	0,343
40-45	7,114	4,813	0,323	15	0,316	0,319	0,326	0,315	0,316	0,32	0,325	0,322	0,323
45-50	8,002	4,782	0,402	20	0,397	0,395	0,401	0,391	0,396	0,395	0,399	0,397	0,397

MEAN AGE AT CHILDBEARING= 26.14

## CORRESPONDING MORTALITY INDICES

AGE OF WOMAN	REFERENCE DATE	UNITED NATIONS MODELS (PALLONI-HELIGMAN EQUATIONS)					COALE-DEMENY MODELS (TRUSSELL EQUATIONS)				
		LAT AM	CHILEAN	SO ASIAN	FAR EAST	GENERAL	REFERENCE DATE	WEST	NORTH EAST	SOUTH	
INFANT MORTALITY RATE											
15-20	MAY 1991	0,203	0,226	0,203	0,207	0,205	MAY 1991	0,211	0,206	0,215	0,199
20-25	DEC 1989	0,198	0,238	0,202	0,206	0,205	NOV 1989	0,216	0,196	0,231	0,194
25-30	FEB 1988	0,184	0,231	0,189	0,193	0,191	SEP 1987	0,206	0,179	0,224	0,183
30-35	SEP 1985	0,177	0,228	0,184	0,184	0,184	FEB 1985	0,205	0,176	0,225	0,179
35-40	JAN 1983	0,177	0,231	0,187	0,182	0,184	MAY 1982	0,209	0,177	0,233	0,182
40-45	FEB 1980	0,158	0,212	0,173	0,161	0,164	JUL 1979	0,187	0,157	0,212	0,168
45-50	JUL 1976	0,183	0,239	0,2	0,176	0,187	SEP 1976	0,219	0,183	0,252	0,192

## PROBABILITY OF DYING BETWEEN AGES 1 AND 5

15-20	MAY 1991	0,21	0,109	0,19	0,183	0,188	MAY 1991	0,133	0,176	0,1	0,188
20-25	DEC 1989	0,199	0,119	0,187	0,181	0,184	NOV 1989	0,136	0,166	0,11	0,182
25-30	FEB 1988	0,175	0,112	0,167	0,162	0,163	SEP 1987	0,128	0,15	0,106	0,166
30-35	SEP 1985	0,163	0,109	0,16	0,15	0,153	FEB 1985	0,128	0,147	0,106	0,16
35-40	JAN 1983	0,163	0,112	0,164	0,146	0,152	MAY 1982	0,131	0,148	0,111	0,165
40-45	FEB 1980	0,136	0,095	0,145	0,12	0,126	JUL 1979	0,114	0,128	0,098	0,143
45-50	JUL 1976	0,172	0,119	0,183	0,139	0,156	SEP 1976	0,138	0,154	0,123	0,179

## LIFE EXPECTANCY AT BIRTH

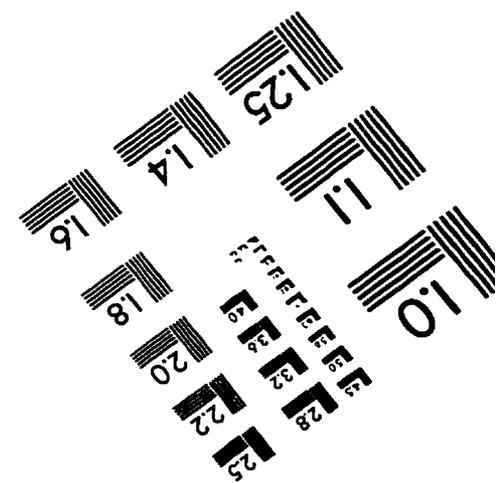
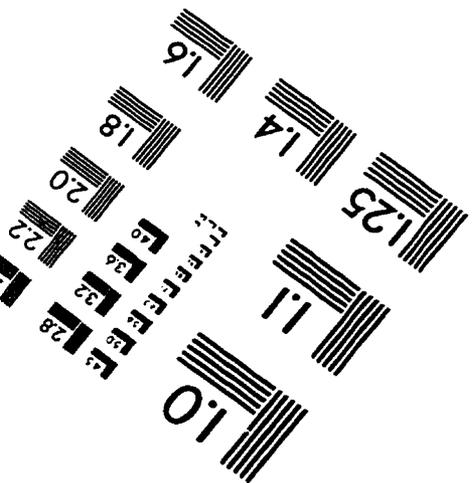
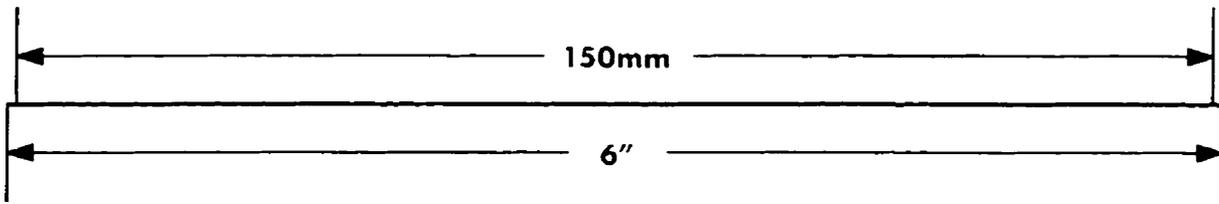
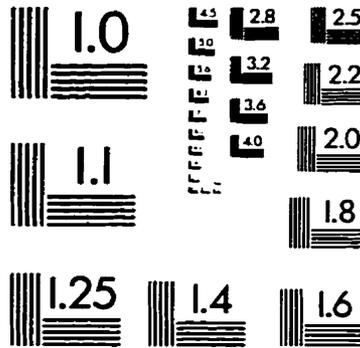
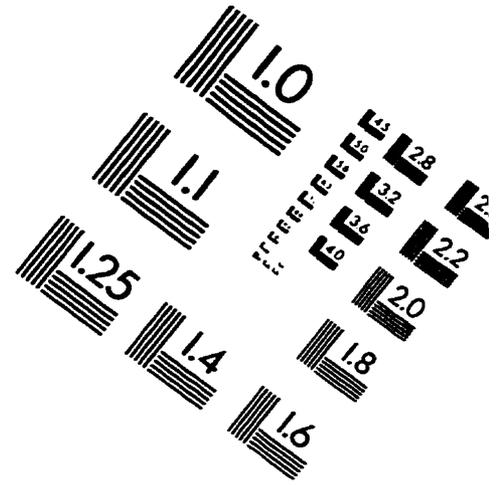
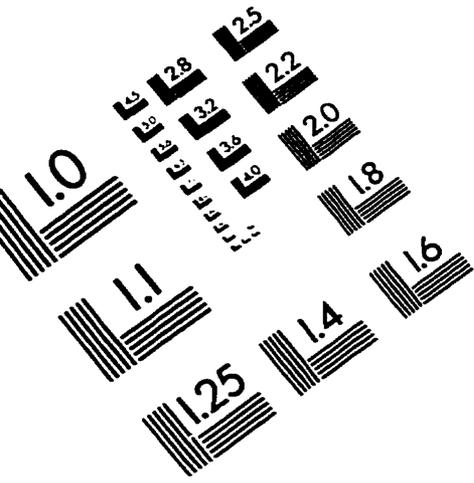
15-20	MAY 1991	31,2	35,3	36,9	25,5	30,4	MAY 1991	36	32,9	41,2	36
20-25	DEC 1989	32,3	33,4	37,2	25,7	30,5	NOV 1989	35,4	34,3	39,2	36,9
25-30	FEB 1988	35,3	34,6	39,7	27,9	33,1	SEP 1987	36,8	36,8	40	39
30-35	SEP 1985	36,8	35,1	40,6	29,3	34,5	FEB 1985	37	37,4	39,9	39,8
35-40	JAN 1983	36,8	34,6	40,1	29,8	34,6	MAY 1982	36,3	37,2	39	39,1
40-45	FEB 1980	40,8	37,8	42,7	33,6	38,6	JUL 1979	39,4	40,5	41,5	42
45-50	JUL 1976	35,7	33,4	37,7	30,8	34,1	SEP 1976	35,2	36,3	36,9	37,3

Tableau A7: Déterminants (de 1976-1992) de la mortalité dans l'enfance (pour tenir compte de la variable ethnique)

	Infantile		Juvénile		infanto-juvénile	
	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type	Coefficient	Écart-type
<b>Effets fixes</b>						
Constante	-1,604***	0,1164	-0,811***	0,1179	-0,185*	0,09958
<b>Caractéristiques individuelles</b>						
Féminin	-0,01755	0,05628	0,159***	0,05888	0,06378	0,04845
Jumeau	1,568***	0,1067	0,480***	0,1741	1,15***	0,123
Age de la mère						
<18	-0,05324	0,06772	-0,02434	0,07353	-0,02276	0,05997
>34	0,03702	0,1117	-0,0682	0,1098	-0,07194	0,09082
Intervalle précédent						
Première naissance	0,184*	0,1027	-0,1098	0,1181	-0,005446	0,09237
Intervalle: 2 à 3 ans	-0,208***	0,05754	0,205***	0,06087	0,06702	0,04962
Intervalle: 4 ans et plus	-0,619***	0,1756	-0,1426	0,1777	-0,317**	0,148
Saison de naissance						
Saison froide	0,03474	0,05888	-0,120*	0,0628	-0,04299	0,05103
Saison chaude	0,01141	0,06147	-0,04293	0,06478	-0,004013	0,0531
Fratrie en sœur						
une sœur	-0,236***	0,06846	-0,271***	0,07046	-0,279***	0,05831
2 sœurs et plus	-0,1454**	0,07104	-0,216***	0,075	-0,214***	0,06208
Fratrie en frère						
un frère	-0,146**	0,06952	-0,150**	0,07182	-0,174***	0,0593
2 frères et plus	-0,155**	0,07179	-0,144*	0,07538	-0,178***	0,06238
Génération						
1976-1979	-0,06551	0,07927	-0,181***	0,0667	-0,254***	0,05452
1980-1983	0,05355	0,07037	-0,146**	0,06009	-0,190***	0,04872
1984-1987	0,222***	0,06462	-0,1487	0,2121	-0,281*	0,1704
<b>Caractéristiques du ménage</b>						
Profession du père						
Secteur moderne	-0,486**	0,2084	-0,1092	0,08065	-0,110*	0,06623
Autres	-0,08028	0,07652	0,1168	0,2456	0,1001	0,1996
Education de la mère						
Education du père	0,1202	0,1901	-0,460***	0,1385	-0,405***	0,1082
Statut économique du ménage	-0,326***	0,1197	-0,349**	0,1491	-0,325***	0,1209
Elevé						
Moyen	-0,239*	0,1408	-0,1553	0,105	-0,1339	0,08706
	-0,03765	0,09786	-0,318**	0,1612	-0,329***	0,0798
<b>Caractéristiques communautaires</b>						
Statut de la communauté						
Elevé	0,01545	0,1684	-0,003183	0,08248	-0,009216	0,109
Moyen	0,003199	0,1135	-0,537***	0,1718	-0,009597	0,07311
Zone de résidence						
Zone sahélienne	0,03674	0,07463	-0,427**	0,1728	-0,631***	0,1479
Zone saharienne	-0,632***	0,1642	-0,1089	0,1572	-0,564***	0,1501
Milieu de résidence						
Niamey	-0,631***	0,1655	-0,266**	0,1357	-0,1475	0,1367
Autres villes	-0,1841	0,1457	-0,556**	0,2578	-0,306***	0,1062
<b>Interactions</b>						
Sexe avec:						
Première naissance	-0,305**	0,1191	1,692**	0,7745	-0,414*	0,2115
Intervalle précédent: 4 ans et plus	-0,1652	0,2506	0,5041	0,3129	1,831***	0,6106
Jumeau avec:	1,029**	0,4369	-0,624*	0,3201	0,3375	0,2425
Intervalle précédent: 4 ans et plus	0,0222	0,2467	-0,950***	0,3326	-0,3977	0,2531
Education de la mère avec:						
Son âge <18	0,002089	0,2556			-0,4681**	0,2528
Statut communauté: élevé	-0,09052	0,2513	0,098***	0,02632		
Statut communauté: moyen	-0,186**	0,08645	-0,324**	0,1571	-0,261**	0,1324
Ethnie						
Djerma-Sonrai	-0,006763	0,1411	0,0003044	0,1032	-0,270**	0,1287
Peulh	-0,2082	0,1496	-0,05895	0,1625	0,02709	0,08607
Touareg Bella	0,1326	0,09417	-0,06155	0,1796	-0,05911	0,1323
Autres	-0,04568	0,1539	-0,01892	0,1235	-0,01162	0,1556
<b>Effets aléatoires</b>						
Communautés	0,071***	0,02179	0,285***	0,05428	0,095***	0,0207
Ménages	0,314***	0,05198	1	0	0,210***	0,03724
Enfants	1	0	1	0	1	0

Seuil de signification: \*\*\* p&lt;1%; \*\* p&lt;5%; \* p&lt;10%

# IMAGE EVALUATION TEST TARGET (QA-3)



APPLIED IMAGE, Inc  
1653 East Main Street  
Rochester, NY 14609 USA  
Phone: 716/482-0300  
Fax: 716/288-5989

© 1993, Applied Image, Inc., All Rights Reserved