

**RISQUES DE DÉCÈS  
ASSOCIÉS A DIFFÉRENTS ÉTATS  
NUTRITIONNELS CHEZ L' ENFANT  
D' AGE PRESCOLAIRE**

**M. GARENNE  
B. MAIRE  
O. FONTAINE  
K. DIENG  
A. BRIEND**



**DAKAR**

Septembre 1987

**INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**

**ET**

**ORGANISME DE RECHERCHE POUR L' ALIMENTATION  
ET LA NUTRITION EN AFRIQUE**



RISQUES DE DECES ASSOCIES A  
DIFFERENTS ETATS NUTRITIONNELS  
CHEZ L'ENFANT D'AGE PRESCOLAIRE

Rapport final

préparé par :

Michel Garenne (1)  
Bernard Maire (2)  
Olivier Fontaine (3)  
Khady Dieng (4)  
André Briend (5)

- (1) démographe, UR Population et Santé, ORSTOM.  
(2) nutritionniste, UR Maladies de la Dénutrition, ORSTOM.  
(3) nutritionniste, UR Population et Santé, ORSTOM.  
(4) nutritionniste, ORANA.  
(5) nutritionniste, UR Population et Santé, ORSTOM.

Dakar

Septembre 1987

---

ORSTOM, UR Population et Santé, BP 1386, Dakar, Sénégal.

ORANA, Dakar, Sénégal.

PLAN DU RAPPORT : RISQUES DE DECES ASSOCIES A DIFFERENTS ETATS  
NUTRITIONNELS CHEZ L'ENFANT D'AGE PRESCOLAIRE

p 3	PREFACE
p 5	AVANT-PROPOS
p 8	INTRODUCTION
p 21	CHAPITRE 1 : LA POPULATION INITIALE
p 51	CHAPITRE 2 : LE MOUVEMENT DE LA POPULATION: 1983-1985.
p 87	CHAPITRE 3 : L'ALIMENTATION, LE SEVRAGE ET LES SOINS AUX ENFANTS
p 101	CHAPITRE 4 : L'ETAT NUTRITIONNEL
p 143	CHAPITRE 5 : RISQUES DE DECES ASSOCIES A DIFFERENTS ETATS NUTRITIONNELS
p 181	CHAPITRE 6 : CONCLUSIONS GENERALES ET PRINCIPAUX RESULTATS
p 187	REFERENCES
p 189	ANNEXES
p 253	TABLE DES MATIERES

## PREFACE

Parmi les Grandes Endémies sévissant dans les pays en voie de développement la malnutrition protéino-énergétique du jeune enfant constitue le premier trouble nutritionnel justifiant des actions planifiées de Santé Publique.

Les relations entre la malnutrition et la mortalité bien que perçues comme une évidence n'avaient pas encore retenu suffisamment l'attention des chercheurs, et bien peu de travaux lui étaient consacrés.

Cet important travail fruit de la collaboration entre démographes de l'CRSTOM et nutritionnistes de l'ORANA apporte un éclairage nouveau aux nutritionnistes préoccupés par les problèmes nutritionnels, aux démographes travaillant sur les déterminants de la mortalité et aux épidémiologistes tropicalistes qui s'intéressent aux interrelations existant entre les infections et la nutrition.

Nous savons la priorité que nos Etats accordent aux problèmes posés par les maladies de carence, la pauvreté dont elles procèdent et qu'elles contribuent à reproduire, ainsi qu'à la promotion de systèmes de santé primaires, en qui ils placent une part de leur espoir de voir se réaliser l'ambitieux programme de la " Santé pour tous d'ici l'an 2000 "

Cette étude par les résultats qu'elle apporte et les informations qu'elle fournit aidera les Autorités Sanitaires du Sénégal à atteindre cet objectif.

Nous félicitons toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réussite de ce travail.

Je souhaite que les résultats soient utiles, non seulement à d'autres chercheurs, mais surtout aux Autorités et aux populations du Sénégal, ainsi qu'à celles d'autres pays connaissant des situations semblables.

Le Directeur de l'O.R.A.N.A  
Docteur A.M. NDIAYE

Organisme de Recherches sur l'Alimentation  
et la Nutrition Africaines

39, Avenue Pasteur

E.P 2089

DAKAR (Sénégal)



## AVANT PROPOS

Ce volume présente la méthodologie et les principaux résultats d'une étude sur la relation statistique entre l'état nutritionnel à un instant donné, tel qu'il est apprécié par différents paramètres anthropométriques, et la mortalité subséquente des enfants de moins de 5 ans. Elle a été réalisée au Sénégal dans une zone rurale du bassin arachidier (Niakhar). Cette étude s'inscrit dans une perspective plus large de recherches sur les déterminants de la mortalité entreprise par les équipes de l'UR Population et Santé de l'ORSTOM. Ce rapport constitue le premier volume du rapport final du programme "Population et Santé au Sénégal", programme qui s'est déroulé entre 1983 et 1986. Cette étude a été réalisée en collaboration avec l'ORANA, organisme qui accueille depuis de nombreuses années des nutritionnistes de l'ORSTOM. Elle a été financée en grande partie par l'ORSTOM (budget général en ce qui concerne les salaires et budget de l'UR 709 en ce qui concerne le coût marginal sur le terrain) et en partie par la Communauté Economique Européenne (subvention TDR N° 36) qui a couvert près de la moitié du coût marginal et sans laquelle cette étude n'aurait pas pu être réalisée. L'étude a aussi bénéficié de diverses aides de l'ORANA en personnel et en matériel.

Nous voudrions remercier ici toutes les personnes qui ont collaboré de près ou de loin à la réussite de cette étude: la direction du département G de l'ORSTOM (actuellement intitulé Homme et Santé) et en particulier le Dr Pierre Cantrelle, adjoint au chef de département et chef de l'UR Population et Santé lors

du lancement de ce programme, dont les travaux précédents au Sénégal ont été à l'origine de ce travail et dont le soutien permanent au cours de l'exécution sur le terrain a permis de surmonter toutes les difficultés qui se sont présentées; le Dr Ndiaye, directeur de l'ORANA qui a soutenu le programme tant auprès de l'OCCGE que sur le terrain en fournissant personnel et matériel lorsque le besoin se faisait sentir; La Communauté Economique Européenne dont la subvention a permis la réalisation de cette importante étude.

D'autre part, tous ceux qui ont réalisé le travail sur le terrain, en particulier les enquêteurs de la démographie dont l'excellent travail a été la clef de la réussite de l'étude: Ernest Faye, Emile Ndiaye, Pape Niokhor Diouf, Michel Ndiaye, Takhy Diop, Antoine Ndour, Ngor Sine, Samba Diatte, Saliou Diouf; le chauffeur Ousseynou Gueye dont le zèle infatigable pour aller chercher les enfants manquants lors des bilans anthropométriques a permis d'avoir une bonne couverture; Tofène Ndiaye qui a participé avec application aux bilans nutritionnels; Tekheye Diouf qui a souvent facilité les contacts avec la population; Guedj Faye qui a inlassablement transcrit et traduit les enregistrements qui ont été faits à diverses étapes du programme.

Enfin tous ceux qui à Niakhar nous ont aidé de diverses manières: les sous-préfets de Niakhar et Tattaguine, les chefs de communauté rurale de Ngayokhème et Diarère, les chefs des 30 villages de la zone d'étude, les personnalités locales traditionnelles, laïques ou religieuses, le médecin chef de

Fatik, les infirmiers des postes de Niakhar, Toucar et Ngayokhème, les différentes personnes des missions catholiques de Niakhar et de Diohine.

## INTRODUCTION

La malnutrition en Afrique tropicale reste un des sujets majeurs de préoccupation des gouvernements, des responsables de la santé publique et des médecins. Elle est aussi l'enjeu d'une part importante de l'aide internationale et fait l'objet d'une attention particulière des ONG travaillant dans le domaine de la santé. La malnutrition frappe surtout les enfants en bas âge, c'est à dire les enfants d'âge préscolaire. Sa relation avec l'état de santé et en particulier avec la mortalité est souvent posée comme un a priori, comme une évidence par les media, mais elle a curieusement reçue relativement peu d'attention des chercheurs, qu'ils soient démographes travaillant sur les déterminants de la mortalité, nutritionnistes intéressés par les conséquences de la malnutrition ou épidémiologistes tropicalistes concernés par la complexe interaction entre infection et nutrition. Ce projet de recherche envisage simplement la relation statistique entre malnutrition et mortalité, sans aborder le détail des phénomènes biologiques complexes qui entrent en ligne de compte pour l'expliquer. Mais il l'envisage sous un angle pluridisciplinaire car les chercheurs qui y ont participé viennent de formations différentes: démographie, nutrition et médecine tropicale.

### 0.1 L'ENVIRONNEMENT

La population du Sénégal est composée de divers groupes ethniques qui sont encore assez bien localisés en milieu rural. Les modes de vie diffèrent sensiblement selon les différents

groupes tant par la structure des ménages, l'habitat, la nutrition et la santé en général. Les principaux groupes ethnolinguistiques sont les Wolofs, les Sereer, les Toucouleurs, les Peuls et les Diolas. La démographie de la population sénégalaise est caractérisée par une très forte fécondité, une forte mortalité, d'intenses mouvements migratoires à l'intérieur du pays, une grande taille des ménages en partie due à un régime matrimonial marqué par la polygamie. La malnutrition est relativement fréquente, surtout chez les jeunes enfants (Unicef, 1986).

La plus grande partie du pays est située dans la zone écologique dite soudano-sahélienne (Atlas du Sénégal). Le climat est marqué par deux saisons très distinctes: une saison sèche qui dure environ 8 mois, de novembre à juin et une saison des pluies qui dure environ 4 mois, de juillet à octobre. Il y a une profonde dichotomie entre le monde urbain où les revenus sont relativement élevés et le monde rural où les revenus tirés essentiellement de la culture des arachides et des céréales (mil, riz) sont très faibles. Le monde rural est tributaire de la pluviométrie qui a été particulièrement capricieuse au cours des 20 dernières années. Cette étude a été réalisée au coeur du bassin arachidier, en pays Sereer, dans une zone exclusivement rurale.

Les Sereer représentaient 14.7 % de la population du Sénégal au recensement de 1976. L'ethnie sereer est divisée en plusieurs groupes qui diffèrent par leur localisation géographique, leur dialecte et leurs coutumes: les Sereer Sine sont les plus

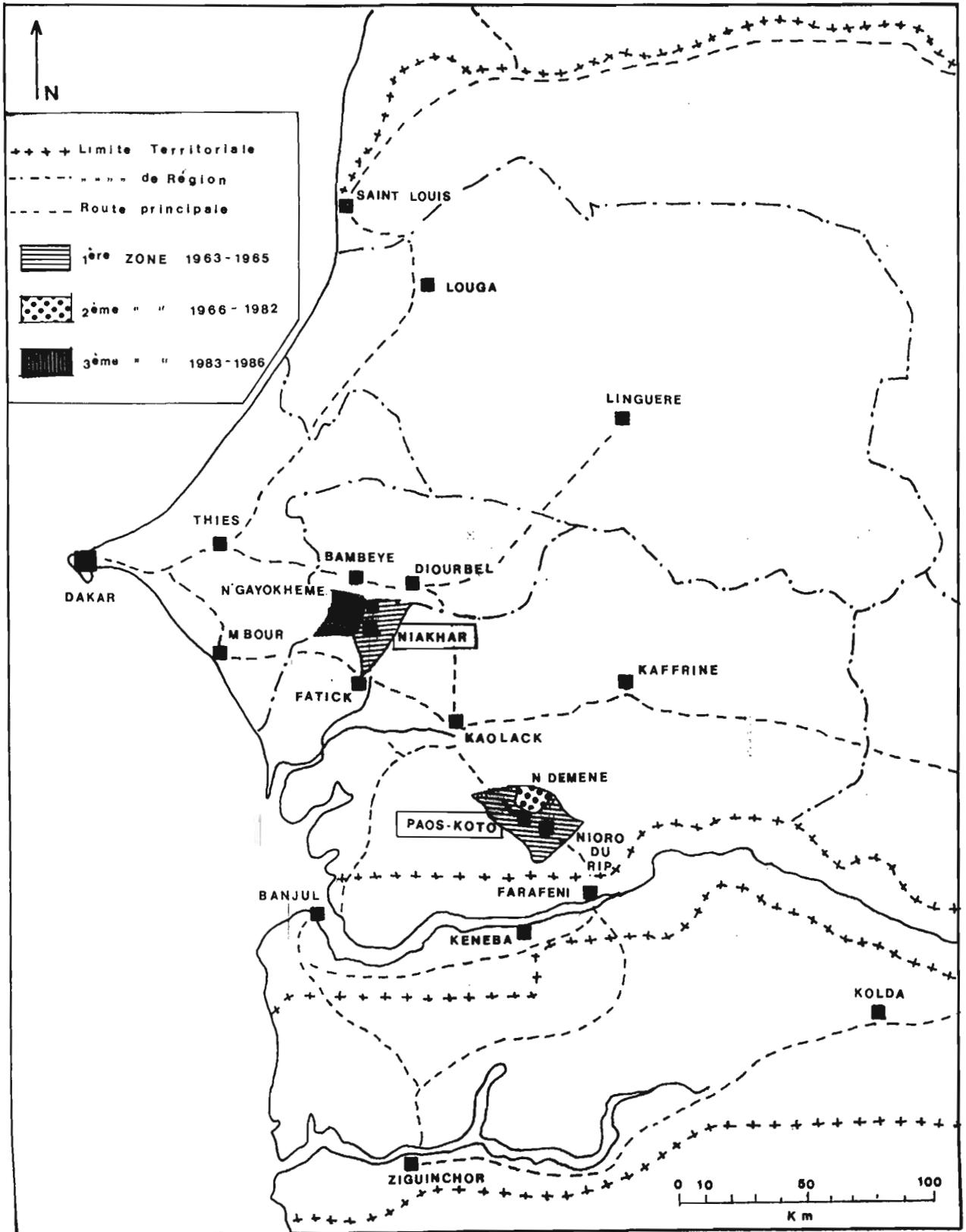
nombreux. Ils vivent dans l'ancienne région traditionnelle du Sine, qui recouvre les arrondissements de Niakhar, Diakhao, Tattaguine, Fimela et une partie des arrondissements de Fissel et Thiadiaye. D'autres groupes sont installés plus au nord-ouest: les Ndout, les Safene et les Nones. Les Sereer sont avant tout des cultivateurs de mil et d'arachide dont ils ne tirent que de faibles revenus mais aussi des éleveurs de bovins, ovins ou de caprins. Ils sont installés le plus près possible de leurs champs, dans les villages de petite taille, allant de 100 à 2000 personnes environ, divisés eux-mêmes en hameaux ou en quartiers souvent étroitement corrélés avec les catégories socio-professionnelles (artisans, griots...). Dans certaines régions l'habitat apparaît même totalement épars. Ils vivent dans de grandes concessions (mbind) bien délimitées par des palissades, sous l'autorité d'un chef de concession (yaal mbind). Les grandes concessions sont souvent divisées en cuisines indépendantes (ngak) qui ont une gestion autonome et constituent la véritable unité économique (Gastellu, 1981). Les Sereer sont bilinéaires, endogames et patrilocaux. Ils sont souvent polygames et en majorité se disent musulmans. Bien que très attachés à leur terroir, ils migrent en grand nombre durant la saison sèche, à la recherche de travail en milieu urbain, ou partent s'installer plus à l'est sur des terres nouvelles faiblement peuplées. Le terroir sereer du Sine subit depuis longtemps une forte pression démographique (Lericollais, 1969) et les balances migratoires annuelles sont fortement déficitaires.

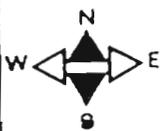
Le pays Ndiafadj, qui recouvre l'essentiel de la zone d'étude, est une zone de peuplement ancien, plus de cinq siècles pour les plus vieux villages, et homogène car presque exclusivement sereer.

## 0.2 LA ZONE D'ETUDE DE NIAKHAR

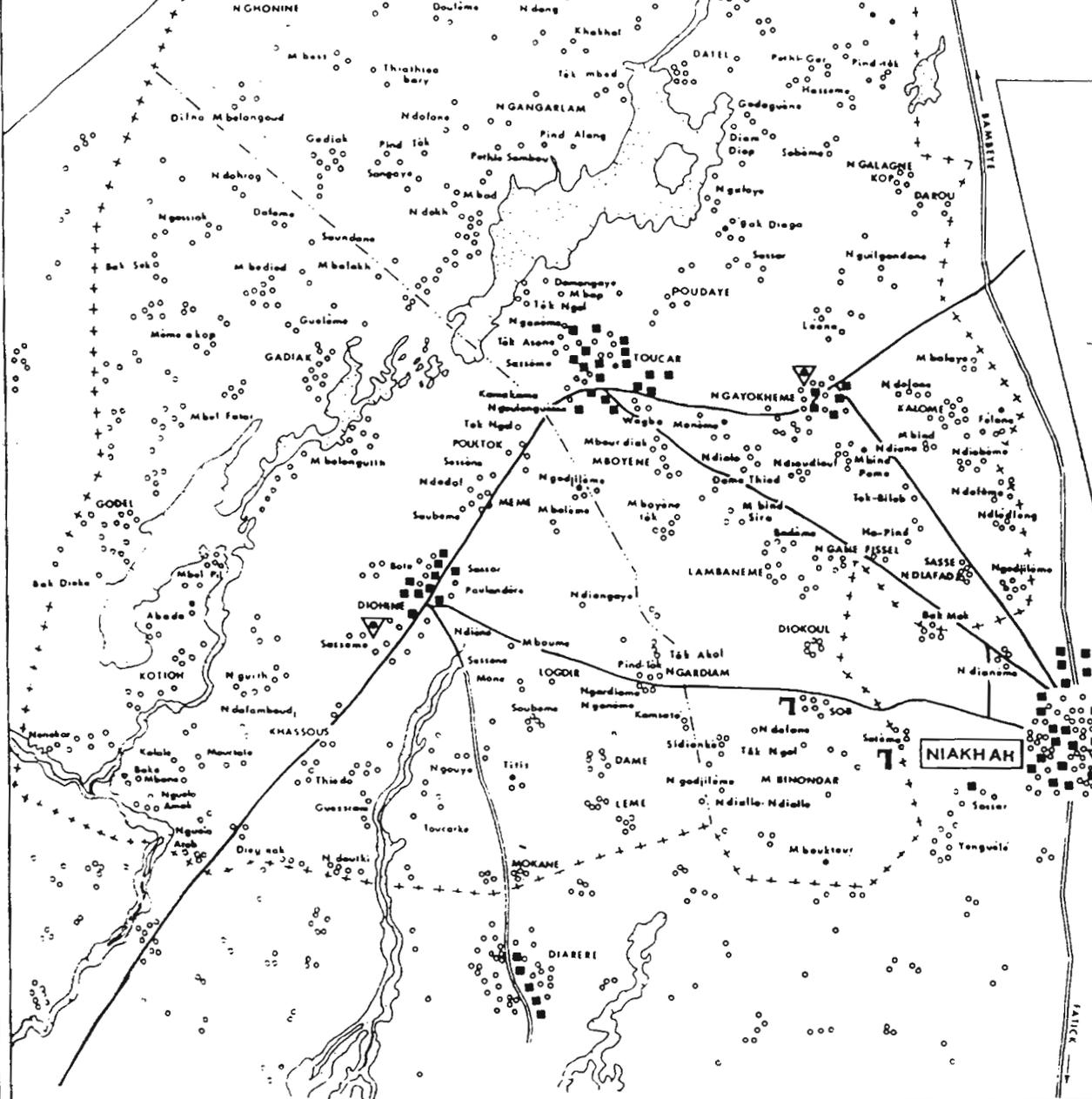
A l'indépendance du pays en 1960 très peu de données existent sur la démographie du Sénégal. Les données administratives, en général la principale source d'informations démographiques (recensement, état-civil), sont d'une qualité très médiocre et ne fournissent pas d'informations fiables sur la plupart des mouvements démographiques. Pour palier à ce manque de données, P. Cantrelle propose dès 1962 de suivre en continu deux échantillons de population pour fournir des données précises sur les principaux paramètres démographiques: fécondité, mortalité, migrations, nuptialité (Cantrelle, 1969). L'un des échantillons choisi est constitué de l'arrondissement de Niakhar, dans le Sine, une zone de forte pression démographique et d'émigration, l'autre étant une partie de l'arrondissement de Paos Koto, dans le Saloum, une zone de terres relativement peu occupées qui accueille les immigrants venant du Sine et d'autres régions du Sénégal. Ces deux premiers échantillons sont de 35187 et 18968 personnes respectivement. Ces deux zones sont suivies de décembre 1962 à janvier 1966. Elles sont réduites par la suite à des sous échantillons de 5000 personnes environ: Ngayokhème à Niakhar et Ndémène à Paos Koto qui ont été suivis jusqu'en décembre 1982 par les démographes de l'ORSTOM.

Carte n° 1: SITES D'ENQUÊTES DEMOGRAPHIQUES DE L'ORSTOM.





ZONE D'ETUDE DE NIAKHAR



■	Bâtiments en dur
○	Groupe de concessions
KALOME	Village centre pilote
N dalane	Nouveau quartier
— — — — —	Routes en latérite
— — — — —	Pistes principales
- - - - -	Limite de commune rurale
~~~~~	Bas-fonds inondables
+ + + + +	Limite de la zone d'étude
⊠	Zones de Coenas trous d'eau
⌒	Borne fontaines
NIAKHAR	Chef-lieu d'arrondissement
▽	Forages

Echelle : 1/60.000

0 1 2 km

BRSTOM 1985  
 Dressée par P. HANSCHEMACHER  
 Dessin : T. SEME

116

La zone d'étude de ce projet est une extension de l'aire de Ngayokhème, et recoupe en partie la première zone, c'est à dire l'arrondissement de Niakhar mais contient toute l'aire de Ngayokhème (voir la carte 1). C'est l'extrémité nord-ouest de l'ancienne région du Sine-Saloum et de l'actuelle région de Fatik, qui a la forme d'un quadrilatère assez régulier, d'environ 15 Km de coté. La zone d'étude ne comprend pas le village de Niakhar, chef lieu d'arrondissement: les plus proches villages sont situés à 5 km de celui-ci et les plus éloignés à environ 20 km. Elle est à cheval sur deux arrondissements: Niakhar et Tattaguine. Elle regroupe toute la communauté rurale de Ngayokhème et la partie nord de celle de Diarère. A l'intérieur de la zone d'étude on trouve deux dispensaires publics, tenus par des infirmiers d'état: celui de Toucar, qui existe depuis 1953 et celui de Ngayokhème qui a été ouvert en mai 1983, peu après le début de l'étude. Dans l'autre communauté rurale, à Dihine, se trouve un dispensaire privé tenu par des religieuses catholiques. Les résidents de la zone d'étude fréquentent aussi les dispensaires voisins de Niakhar, de Patar, de Ngoye et de Diarère.

### 0.3 LA MORTALITE DES ENFANTS EN MILIEU RURAL

Les premières recherches des années 60 ont mis en évidence une très forte mortalité des enfants et un schéma atypique de la mortalité entre 0 et 5 ans (Cantrelle, 1969; Cantrelle et Léridon, 1971; Cantrelle, 1974). Ce schéma atypique de la mortalité avec une très forte concentration des décès entre 6 et

36 mois par rapport à la mortalité néonatale ou à la mortalité au delà de 5 ans s'est perpétué au cours des années 1970, bien que le niveau de mortalité ait sensiblement baissé. Dans les années 60 (1962-1966) la mortalité de 0-5 ans était de 500/1000, avec 71.2 % des décès entre 6 et 36 mois. Entre 1972 et 1981 la mortalité des enfants entre 0 et 5 ans était de 368/1000, mais toujours avec une très forte proportion entre 6 et 36 mois (57.5 %).

#### 0.4 MORTALITE ET SEVRAGE : PROBLEME NUTRITIONNEL?

Une des hypothèses avancée pour expliquer ce phénomène est l'importance de la malnutrition, sans qu'aucun argument statistique n'ait permis de l'étayer à cette époque. Une des raisons pour lesquelles l'hypothèse nutritionnelle a été proposée est la concordance entre les âges de la très forte mortalité et les âges de la diversification de l'alimentation: depuis l'introduction de l'alimentation mixte (autres aliments en plus du lait maternel) vers 6 mois, jusqu'au sevrage complet (arrêt de l'allaitement maternel) vers 2 ans en moyenne, qui sont considérés habituellement comme les âges où la malnutrition apparait. C'est par exemple un argument avancé dans l'étude de Khanna (voir ci-dessous § 0.7): c'est l'introduction tardive de l'alimentation mixte qui entraînerait l'apparition de la malnutrition et par conséquent la forte mortalité.

#### 0.5 LA SYNERGIE MORBIDITE-ETAT NUTRITIONNEL

Une autre hypothèse a été avancée: l'existence d'une synergie entre la malnutrition et l'infection. Lorsqu'un enfant

est malade, il commence à perdre du poids, puis devient malnutri et se trouve au plus grand risque de contracter des maladies et finalement de décéder (Scrimshaw et Gordon, 1967; Mata, 1978).

#### 0.6 MORTALITE ET ETAT NUTRITIONNEL: BILAN DES CONNAISSANCES

La relation entre l'état nutritionnel et la mortalité des jeunes enfants a suscité de nombreux débats, mais il existe en fin de compte assez peu de données statistiques fiables pour évaluer son importance.

Les premières données concernant cette relation ont été recueillies en milieu hospitalier. Elles ont consisté à analyser le pronostic du traitement des malnutris en fonction de l'état nutritionnel à l'admission. Gomez et al. (1956) étudient la mortalité de 733 enfants de 1 à 4 ans à Mexico. Garrow et Pike (1967) ont conduit une étude similaire en Jamaïque parmi 343 enfants sans infection sévère. McLaren et al. (1969) rapportent des données comparables recueillies parmi 146 enfants en Jordanie. Beau et al. (1986) analysent des données semblable sur 568 enfants de 0 à 5 ans au Sénégal. Ces études concluent à une plus forte mortalité chez les malnutris, d'autant plus forte que le degré de malnutrition est plus sévère.

Si les données relevées en milieu hospitalier sont probantes on peut cependant objecter qu'il s'agit simplement d'un biais de recrutement: les enfants les plus malades, qui ont les plus fortes chances de décéder sont aussi ceux qui auront perdu le plus de poids avant l'admission: ainsi donc ce qui serait mesuré

serait plutôt la relation inverse, c'est à dire le biais de sélection. Cependant diverses études ont été conduites dans des populations qui viennent confirmer l'importance de la relation entre malnutrition et mortalité. Dans l'étude de Khanna, Wyon et Gordon (1971) trouvent que les forts taux de mortalité chez les enfants de 6-24 mois affectent essentiellement les enfants qui ne reçoivent pas de nourriture de supplémentation pendant le troisième trimestre de vie (6-8 mois). La mortalité est encore plus forte chez les enfants qui ne reçoivent pas de nourriture de supplémentation au delà de 9 mois. Dans leur étude de 35095 décès dans 15 pays des deux amériques, Puffer et Serrano (1976) estiment d'après les causes de décès déclarées que 57.0 % des décès d'enfants de 0-5 ans peuvent être attribués ou sont associés à un mauvais état nutritionnel (d'après la classification de Gomez) ou à la prématurité.

Mais il faut attendre la seconde moitié des années 1970 pour que les premières études statistiques systématiques et prospectives apparaissent. Au Bengla-Desh, en milieu rural, Sommer et Loewenstein (1975) en utilisant la technique du "Quack-Stick" analysent la survie sur 18 mois de 8292 enfants de 1 à 9 ans. Ils trouvent que la probabilité de décéder est multipliée par 1.5 en dessous du 50° percentile de tour de bras par taille et par 3.4 en dessous du 10° percentile. La valeur discriminante des indicateurs nutritionnels est d'autant meilleure que l'on analyse la survie à court terme; les risques relatifs de décès sont plus forts pour les enfants de 1 à 4 ans. Kielmann et

McCord (1978) ont conduit une étude prospective sur 2808 enfants de 1 à 36 mois dans les villages du Pendjab en Inde. Ils trouvent aussi une forte association entre l'état nutritionnel et la mortalité: les risques relatifs de décès doublent chaque fois que l'on descend de 10 % en dessous de 80 % de poids par âge. Chen et al. (1980), à nouveau au Bengla-Desh, étudient la survie sur 2 ans de 2019 enfants de 13 à 23 mois, en milieu rural. Ils utilisent différents indices nutritionnels: poids par âge, poids par taille, taille par âge, tour de bras par âge, tour de bras par taille et les quotients de poids et de taille. Ils trouvent aussi une forte relation avec la survie, les indices les plus discriminants étant le poids par âge et le tour de bras par âge.

Plus récemment une étude réalisée au Zaïre est venue remettre en question l'applicabilité de ces résultats pour l'Afrique tropicale. Le projet Kasongo a été réalisé en milieu urbain (Kasongo Project Team, 1983) entre 1974 et 1977. Au cours des 3 ans d'enquête, 8680 enfants ont été mesurés et pesés (33123 mesures au total) et leur survie a été analysée au cours des 100 jours suivant la mesure. Les auteurs ne trouvent pas de relation statistique très claire entre état nutritionnel et mortalité. Ces résultats, uniques jusqu'à présent en Afrique, restent sujets à caution, car ils ne concernent que 60 % des décès enregistrés et, de l'avis même des auteurs, il ne peut pas être exclu que les enfants les plus malnutris aient échappé à l'enquête. Ils posent toutefois la question de savoir si la malnutrition joue un rôle statistiquement important dans la mortalité des enfants en Afrique tropicale.

## 0.7 PROTOCOLE DE L'ETUDE

L'étude présentée dans ce volume a pour but principal de "déterminer le risque de décès associé à différents états nutritionnels chez l'enfant d'âge préscolaire" (titre du protocole de recherche). Cette étude implique de déterminer l'état nutritionnel des enfants de 0-5 ans et leur mortalité dans les mois qui suivent les bilans nutritionnels. Les simulations faites au préalable ont montré qu'il faut environ 350 décès d'enfants de moins de 5 ans pour assurer un bon niveau de signification entre les différences de mortalité associées à différents états nutritionnels. Ces calculs ont déterminé la taille de la population d'après ce qui était connu de la mortalité et de la prévalence de la malnutrition dans cette population par les études antérieures.

Au point de vue de la méthode de collecte des données démographiques, compte tenu des expériences antérieures, il a été estimé préférable de travailler sur l'ensemble de la population, tous âges confondus. En effet, pour connaître la mortalité des enfants il est plus simple de connaître toute la population résidente et tous les mouvements au cours de la période d'étude, en particulier les nouveaux arrivants (naissances et immigrants) mais aussi les émigrés dont on ne connaît pas le devenir. D'autre part pour être sûr de relever les naissances, il est plus efficace d'avoir un recensement complet des mères et des pères résidents. Le principe du recensement initial et du suivi de la population en continu par mise à jour annuelle a donc été retenu comme la base de la partie démographique de cette étude.

Une partie de la zone (l'ancienne aire de Ngayokhème) étant déjà sous surveillance démographique, seul un recensement de la zone dite d'extension (Toucar et Diohine) a été nécessaire. Celui-ci s'est déroulé comme un recensement classique, avec les principales questions concernant les structures de la population: sexe, âge, état matrimonial, présence et absence, instruction et activité. En outre des histoires des maternités ont été recueillies auprès de toutes les femmes de 15 ans et plus, de manière à les mettre à jour au cours des recensements annuels, ainsi que des questions spécifiques concernant les soins donnés aux enfants: alimentation, sevrage, principales maladies d'enfants (rougeole et coqueluche), vaccinations et participation au programme PPNS, un programme de supplémentation nutritionnelle fonctionnant dans la zone d'étude.

Un recensement de contrôle a été effectué annuellement pour mettre à jour le fichier de population. On y a enregistré tous les mouvements: naissances, décès, migrations, changements d'état matrimonial ainsi que les cas de sevrage, de rougeole, de coqueluche et les vaccinations. Il s'agit donc d'un véritable fichier de population mis à jour en continu, qui a permis un excellent enregistrement des enfants et des décès.

Parallèlement, on a effectué des bilans nutritionnels à intervalles réguliers. Compte tenu de la taille de la population il aurait été trop coûteux de faire des bilans mensuels. Le niveau de la mortalité, la répartition des décès selon la cause ainsi que la disponibilité alimentaire variant considérablement

entre la saison sèche (novembre à juin) et la saison des pluies (juillet à octobre) il a été décidé de faire des bilans semestriels, avant et après la saison des pluies, c'est à dire en mai (juste avant les premières pluies et avant la période dite de soudure) et en novembre (après les dernières pluies et après la récolte). Quatre séries de bilans nutritionnels ont été réalisés: en mai et novembre 1983 et en mai et novembre 1984. La mortalité subséquente a été relevée en continu à partir du premier recensement de mars 1983 jusqu'en avril 1986.

Ce volume ne présente que les premiers et les principaux résultats correspondants aux objectifs du protocole. Le but de cet ouvrage est de rendre disponible aussi rapidement que possible après la fin des travaux de terrain, les principales données de l'étude pour l'usage des chercheurs et des responsables de la santé publique, ainsi que les détails de la méthodologie du travail sur le terrain. D'autres publications suivront concernant cette étude. De plus, d'autres résultats provenant d'enquêtes réalisées au cours du programme "Population et santé à Niakhar" seront présentés dans d'autres volumes à paraître, en particulier une étude de la mortalité maternelle, une étude de la relation entre état nutritionnel et morbidité et enfin une analyse complète des données démographiques recueillies au cours de ces 4 années 1983 à 1986.



## CHAPITRE 1 : LA POPULATION INITIALE

Avant le début des opérations un recensement de toute la population a été conduit. Le recensement de la population initiale s'est effectué en trois temps: dans un premier temps le fichier de population des 8 villages de l'ancienne zone de Ngayokhème a été mis à jour en février 1983, à l'aide des fiches individuelles comme chaque année depuis 1962; puis dans un second temps une première extension a été réalisée du 21 mars au 30 avril 1983 (17 villages: Toucar et Diohine 1). Elle a du être ajournée pour des raisons budgétaires. Enfin la couverture totale de la zone d'extension a été réalisée du 3 au 24 novembre (5 villages: Diohine 2). Le détail des opérations figure dans l'annexe A1.

### 1.1 METHODOLOGIE DU RECENSEMENT DE LA ZONE D'EXTENSION.

Le recensement de la zone d'extension comprenait trois parties:

- un relevé exhaustif de la population résidente, avec les principales caractéristiques démographiques : sexe, âge, état matrimonial, composition du ménage, ethnie, religion, instruction et activité, présence et absence.
- une histoire des maternités pour toutes les femmes de 15 ans et plus, résidentes dans la zone d'extension au moment du recensement.
- une fiche spéciale pour les enfants de 0-4 ans, objet des bilans anthropométriques, qui comprenait des informations sur l'état civil de l'enfant (date de naissance, inscription à l'état

Tableau 1.1 : Taille moyenne des concessions selon l'enquêteur, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

Enquêteur	Nombre ce con- cessions (1)	Nombre de cuisines (2)	Nombre de ré- sidents (3)	Nombre moyen Res/cc (3)/(1)	Nombre moyen Res/cuis (3)/(2)	Nombre moyen CS/CC (2)/(1)
1 *	50	68	551	11.0	8.1	1.36
2	161	264	2318	14.4	8.8	1.64
3	186	311	2708	14.6	8.7	1.67
4	152	264	2131	14.0	8.1	1.74
5	225	334	3020	13.4	9.0	1.48
6	120	209	1615	13.5	7.7	1.74
7	178	278	2482	13.9	8.9	1.56
8	106	176	1461	13.8	8.3	1.66
9	97	156	1276	13.2	8.2	1.61
Ensemble	1275	2060	17562	13.7	8.5	1.62

1\* superviseur : n'avait pas un échantillon aléatoire de concessions.

civil), sur son statut de santé (rougeole, coqueluche, vaccinations, inscription au PPNS) et sur son alimentation (introduction de l'alimentation mixte, sevrage, nombre de repas).

Le détail de la méthodologie du recensement, du relevé des histoires des maternités et du remplissage de la fiche enfant sont données en annexe (A2) ainsi qu'un modèle de chaque fiche et les définitions utilisées.

## 1.2 TAILLE DE LA POPULATION, TAILLE DES MENAGES

La procédure du recensement de la zone d'extension a été simplifiée au maximum lors de l'enquête pilote. De plus, la fiche ménage ayant été largement précodée, son exploitation a été très rapide. La principale difficulté a été la première identification des chefs de concessions, car dans quelques villages certains chefs de concessions portent le même nom. Cela a introduit des confusions et 13 concessions n'ont pas été enquêtées à la première visite à cause de ces erreurs, soit 180 personnes (1 % de la population recensée). Elles ont été recensées lors du contrôle de juillet 1983. On a tenu compte de la date exacte de visite dans tous les calculs mentionnés dans ce rapport puisque les dénominateurs sont constitués de personnes-années vécues depuis la première visite.

Compte tenu de toutes les vérifications et des différentes enquêtes effectuées par la suite il y a eu relativement peu d'omission au recensement initial. Au cours des 3 années on a du ajouter 295 personnes qui étaient manifestement résidentes au moment du passage précédent, dont 165 omissions au recensement

Tableau 1.2 : Taille des concessions selon la date du recensement, Niakhar 1983-1986.

date du passage	Nb de conces- sions	Nb de cui- sines	Nb de Résidents	Nb de résidents /conces.	Nb de résidents /cuisine	Nb de cuis. /ccs.
	(1)	(2)	(3)	3/1	3/2	2/1
Extension Touc-Dioh 1983	1275	2060	17562	13.77	8.53	1.62
Ensemble 1983	1679	2780	22870	13.62	8.23	1.66
Rect 1984	1707	2624	23576	13.81	8.99	1.54
Rect 1985	1710	2627	23795	13.92	9.06	1.54
Rect 1986	1719	2714	24164	14.06	8.90	1.58

initial, 100 omissions au passage de 1984 et 30 omissions au passage de 1985. Il s'agit en général de personnes temporairement absentes, que la famille a omis de mentionner au moment du premier passage. Il y a eu aussi 27 cas de double compte au recensement initial, dont certains ne sont pas attribuables à des erreurs d'enquête, mais à un écart temporel assez important entre le premier jour d'enquête dans le premier village et le dernier jour dans le dernier village. Certaines personnes qui ont déménagé entre temps ont ainsi pu être comptées deux fois dans deux concessions différentes. On a relevé également des cas de double résidence parmi les épouses ne résidant pas avec leur mari au moment du passage: dans certains cas elles ont été comptées comme résidentes absentes chez le mari et comme résidentes présentes dans la concession où elles vivent de fait.

Au total, après les deux passages de mars-avril et de novembre, et après l'addition des concessions omises en juillet 1983, 1275 concessions ont été recensées dans les zones de Toucar et de Diohine, comptant 2060 cuisines et 17562 personnes. La taille moyenne des concessions s'élève à 13.7 personnes, et celle des cuisines à 8.5 personnes, soit 1.62 cuisine par concession (tableau 1.3 et 1.4). Cette taille des unités de résidence est très élevée si on la compare à d'autres régions du monde mais est caractéristique de cette partie de l'Afrique de l'Ouest pour certains groupes ethniques tels que les Sereer (Garenne, 1982).

Du fait de la très grande mobilité de la population le recensement comporte des imprécisions quant au nombre exact de

Tableau 1.3 : Répartition des concessions selon la taille, Niakhar 1983-1986.

petites tailles				grandes tailles			
nb de rési- dents	nb de conces- sions	% des conc.	% des resid.	nb de rési- dents	nb de conces- sions	% des conc.	% des resid
1	20	1.2	0.08	30-34	41	2.4	5.54
2-3	62	3.6	0.69	35-39	25	1.5	3.95
4-5	159	9.4	3.08	40-44	21	1.2	3.77
6-7	244	14.4	6.76	45-49	12	0.7	2.36
8-9	224	13.2	8.01	50-54	9	0.5	2.04
10-11	185	10.9	8.19	55-59	4	0.2	1.02
12-13	152	8.9	8.00	60-64	3	0.2	0.73
14-15	133	7.8	8.15	65-69	2	0.1	0.51
16-17	95	5.6	6.60	70-74	2	0.1	0.55
18-19	72	4.2	5.66	75-79	0	0.0	0.00
20-21	69	4.1	5.98	80-84	0	0.0	0.00
22-23	58	3.4	5.55	85-89	0	0.0	0.00
24-25	45	2.6	4.67	90-94	1	0.1	0.39
26-27	39	2.3	4.41	95-99	1	0.1	0.41
28-29	20	1.2	2.42	100-109	1	0.1	0.45
1-29	1577	92.8	78.27	30-109	122	7.2	21.72
ensemble	1699	100.0	100.00				

Tableau 1.4 : Répartition des concessions selon le nombre de cuisines, Niakhar 1983-1986.

nb de cuisines par conces.	nb de concessions	% des conces.	% des residents
1	1167	68.7	48.7
2	337	19.8	25.4
3	114	6.7	12.0
4	38	2.2	5.6
5	25	1.5	4.3
6	7	0.4	1.3
7-11	11	0.6	2.7
ensemble	1699	100.0	100.0

résidents à une date donnée si on applique strictement les définitions de la résidence. Une manière de se rendre compte de cette imprécision est de comparer les résultats par enquêteur (tableau 1.1). Hormis le cas du superviseur qui n'a pas effectué le même travail que les autres, la taille moyenne des concessions selon l'enquêteur varie de 14.6 personnes à 13.2 personnes, soit un écart de 1.4 personnes par concession. Si on se base sur le chiffre le plus élevé comme référence on peut estimer que la population fluctuante des concessions est en moyenne de 0.9 personnes, soit 6.2 % de la population. Il s'agit en général de personnes parties depuis longtemps qui ont été comptées par les enquêteurs les plus expérimentés mais ignorées par les autres. Parmi eux, quatre enquêteurs (1 à 4) travaillent pour l'ORSTOM en moyenne depuis plus de 10 ans et ont effectués la plupart des enquêtes démographiques dans cette région. Ils ont trouvé en moyenne une taille des ménages de 14.04 personnes alors que les autres enquêteurs (5 à 9) qui ont été nouvellement recrutés pour cette opération et qui n'avaient jamais fait ce genre de travail auparavant, ont trouvé une taille moyenne de 13.57 seulement, soit une omission de 3.3 %. Ce résultat est confirmé par l'étude de l'évolution de la taille des concessions au cours des 3 années de l'étude (tableau 1.2). Cette taille augmente de 13.77 à 13.92 entre 1983 et 1985, probablement du fait de la récupération des omissions diverses. Si l'on prend 14.0 comme valeur probable du nombre moyen de personnes résidentes par concession, présentes ou absentes à la date du recensement on peut alors estimer à 1.61 % le pourcentage de résidents omis au recensement de la zone d'extension.

Tableau 1.5 : Absences à la date du recensement selon le sexe et l'âge, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

âge	sexe masculin			sexe féminin		
	présents	absents	% abs.	présents	absents	% abs.
0-4	1611	64	4.1	1611	86	5.1
5-9	1309	32	2.4	1217	47	3.7
10-14	891	56	5.9	582	257	30.6
15-19	605	136	18.4	564	213	27.4
20-24	514	203	28.3	654	117	15.2
25-29	459	152	24.9	578	60	9.4
30-44	967	166	14.7	1138	75	6.1
45-59	743	48	6.1	942	35	3.6
60-74	479	34	6.6	529	16	2.9
75+	154	3	1.9	206	4	1.9
Ensemble	7732	899	10.4	8021	910	10.2

\* Absent au cours de la nuit précédent la visite, ou parti sans intention de retour avant la nuit.

### 1.3 DETERMINATION DE L'AGE

La détermination de l'âge a été rendue difficile par le fait que peu de personnes ont un bulletin d'état civil. Les documents officiels n'ont d'ailleurs pratiquement pas été utilisés, sauf en de rares occasions, car ils sont souvent erronés. Les techniques de détermination de l'âge sont explicitées en annexe, dans les instructions aux enquêteurs (annexe A2). Une attention toute particulière a été portée sur les deux groupes les plus importants pour l'étude: les mères et les enfants de moins de 5 ans.

L'âge des femmes de 15 ans et plus a été déterminé avec le plus de précision possible en tenant compte de toute l'information disponible: papiers administratifs, calendrier historique, âge des enfants et histoire des mariages. La méthode ayant donné les meilleurs résultats a consisté à prendre comme base l'âge aux mariages et la durée des mariages. Le détail de la méthode est donné en annexe (A2). L'analyse des résultats des histoires des maternités a été présentée dans un autre document (Garenne, 1985). Dans l'ensemble l'âge des femmes peut être considéré comme satisfaisant, c'est à dire qu'il n'y a pas de biais systématiques majeurs comme cela est souvent rencontré en Afrique. Une analyse approfondie des erreurs sur l'âge sera donnée dans le volume 4. La procédure de détermination de l'âge des femmes peut paraître complexe, mais elle a donné de bons résultats dans les faits: on peut par exemple constater que la progression de la parité selon l'âge de la femme est régulière,

Tableau 1.6 : Activité des résidents de 5 ans et plus, sexe masculin, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

âge	non actif	cultive en hivernage			autre activité seult	nb de cas	% actif	% autre acti- vité
		cultive seule- ment	+ activité secondaire	+ école				
5-9	553	322	144	213	109	1341	58.2	59.2
10-14	31	371	250	275	20	947	96.7	59,5
15-19	11	344	256	114	16	741	98.5	52.9
20-29	7	355	274	57	24	717	99.0	50.0
25-29	8	349	221	13	20	611	98.7	42.1
30-39	4	489	273	5	24	795	99.5	38.2
40-49	14	409	190	0	16	629	97.8	33.2
50-59	6	356	131	0	7	500	98.8	27.9
60-69	17	297	57	0	1	372	95.4	16.3
70-74	17	103	18	0	3	141	87.9	16.9
75-79	24	45	5	0	3	77	68.8	15.1
80 +	42	29	9	0	0	80	47.5	23.7
Total	734	3469	1828	677	243	6951	89.4	44.2

ce qui est rarement le cas dans les enquêtes réalisées en Afrique tropicale. Elle a en tout cas évité en grande partie les erreurs trop grossières sur l'âge et en partie au moins la fréquente attraction des chiffres ronds.

La méthode de détermination de l'âge des enfants de moins de 5 ans est elle-aussi détaillée dans l'annexe A2. Pour les enfants on a essayé d'utiliser tous les documents disponibles, en particulier les documents d'état civil, les cartes de vaccination ou de chemin de la santé (PPNS). Mais en fait la méthode qui a été la plus utilisée et qui a donné les meilleurs résultats a consisté à demander à la mère combien d'hivernages l'enfant a vécu depuis sa naissance et à quelle moment de l'année il est né. On convertit alors la saison en mois et le nombre d'hivernages permet de déterminer l'année. Par exemple, au passage de novembre 1983, l'enfant qui est né au moment de la coupe du bois et qui a vu 2 hivernages sera considéré comme né en avril 1982. Dans quelques cas on a utilisé les documents officiels, mais à part les certificats d'accouchement peu sont fiables, car la déclaration à l'état civil peut se faire des mois, voire des années après la naissance. Dans l'ensemble la méthode a donné de bons résultats et la pyramide des âges est compatible avec la pyramide théorique résultant des taux de fécondité et de mortalité ainsi qu'à celle de la zone de Ngayokhème pour laquelle tous les âges sont connus avec précision. Il y a eu cependant quelques erreurs, notamment pour les enfants nés au cours de l'hivernage. Malgré les consignes strictes de bien demander à la mère si elle comptait ou non l'

Tableau 1.7 : Activité des résidents de 5 ans et plus, sexe féminin, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

âge	non actif	cultive en hivernage			autre activité seult	nb de cas	% actif	% autre acti- vité
		cultive seule- ment	+ activité secondaire	+ école				
5-9	679	380	22	90	93	1264	46.3	35.0
10-14	61	449	220	85	24	839	92.7	42.1
15-19	29	533	185	24	6	777	96.3	28.6
20-24	25	673	54	12	7	771	96.8	9.8
25-29	22	585	26	1	4	638	96.6	5.0
30-39	26	771	16	0	3	816	96.8	2.4
40-49	20	681	31	0	11	743	97.3	5.8
50-59	33	573	21	0	4	631	94.8	4.2
60-69	73	303	11	0	5	392	81.4	5.0
70-74	57	89	4	0	3	153	62.7	7.3
75-79	81	30	2	0	1	114	28.5	9.1
80 +	76	16	2	0	2	96	20.6	20.0
Total	1182	5083	594	212	163	7734	84.7	22.4

hivernage de naissance, celles-ci n'ont pas été toujours respectées et certains enfants ont été vieillissés ou rajeunis d'un an. Certaines de ces erreurs sont apparues clairement lors des bilans nutritionnels et 21 dates de naissance ont été corrigées à la suite d'inconsistances flagrantes avec l'anthropométrie.

Pour les autres groupes pour lesquels moins d'efforts ont été déployés (enfants de 5-14 ans et hommes de 15 ans et plus) les résultats ne montrent pas de biais considérables, comme cela a souvent été décrit dans d'autres enquêtes en Afrique et la pyramide des âges est relativement régulière (graphique 1). Cependant l'âge des adolescents et des hommes doit être considéré comme seulement approximatif. Il y a en particulier une attraction des chiffres ronds. Une étude plus détaillée sera donnée dans le volume concernant l'analyse des données démographiques.

#### 1.4 PRESENCE ET ABSENCE

La proportion de personnes absentes à la date du recensement, c'est à dire n'ayant pas passé la nuit précédente dans la concession, est aussi très élevée: 10.3 % pour les deux sexes réunis. Cette proportion est équivalente pour les deux sexes tous âges confondus, mais très différente selon l'âge. En particulier en moyenne 4.6 % des enfants résidents de moins de 5 ans, objet de l'étude, sont absents à la date d'enquête et n'auront donc pas pu participer aux bilans anthropométriques. Si la proportion d'absents est relativement faible parmi les enfants et les personnes âgées elle est extrêmement élevée chez les

Tableau 1.8 : Activité de saison sèche selon l'âge, sexe masculin, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

activité	âge (en années)						TOTAL	%
	5-14	15-29	30-44	45-59	60-74	75 +		
salarié permanent	0	27	29	2	1	0	59	2.1
salarié temporaire	0	22	11	7	1	1	42	1.5
saisonnier	7	166	89	26	4	1	293	10.7
commerce	1	61	103	78	18	5	266	9.7
artisan	1	58	53	65	18	6	201	7.3
berger	404	385	98	49	27	3	966	35.2
autres	2	25	8	4	10	1	50	1.8
élèves	592	196	7	0	0	0	795	28.9
NSP	4	55	13	4	0	0	76	2.8
ensemble	1011	995	411	235	79	17	2748	100.0

adolescentes (30.6 % à 10-14 ans) et chez les jeunes hommes (28.3 % à 20-24 ans). Le recensement ayant été effectué en saison sèche, les absences sont surtout liées aux travaux saisonniers que les résidents effectuent en dehors des villages, le plus souvent à Dakar ou dans une des villes de la région. Par exemple, les jeunes filles partent en grand nombre comme bonnes à Dakar et les jeunes hommes comme travailleur saisonnier. Une analyse plus détaillée est donnée ci-dessous. A cela s'ajoutent les voyages de courte durée et les visites à la famille, plus fréquents pendant la saison sèche et qui touchent particulièrement les enfants en bas âge qui accompagnent leur mère.

#### 1.5 ETHNIE ET RELIGION

Le pays Ndiafadj est de peuplement très homogène: 95.3 % des résidents sont Sereer. A ce fond s'ajoutent divers groupes ethniques installés: Wolofs (2.3 %), Toucouleurs (1.4 %) et Laobés (0.9 %) et des individus isolés, commerçants ou travailleurs saisonniers qui restent plus longtemps que prévu: Maures (55), Socé (15), Libano-syriens (4), Sarakolé (2), Diola (1) et 2 étrangers.

Dans leur majorité (71.5 %) les résidents se déclarent musulmans. Les chrétiens sont catholiques (19.5 %) ou protestants (1.2 %); le reste de la population se reconnaît animiste (7.8 %).

Tableau 1.9 : Activité de saison sèche selon l'âge, sexe féminin, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

activité	âge (en années)						TOTAL	%
	5-14	15-29	30-44	45-59	60-74	75 +		
salariée	0	2	0	0	0	0	2	0.2
saisonnier	228	240	2	1	0	0	471	48.6
commerce	1	8	16	23	13	5	66	6.8
artisane	0	22	13	27	9	2	73	7.5
autres	20	5	3	1	1	0	30	3.1
élèves	285	39	0	0	0	0	324	33.4
NSP	0	3	0	0	0	0	3	0.3
ensemble	534	319	34	52	23	7	969	100.0

## 1.6 ACTIVITE

La question sur l'activité des résidents posée lors du recensement de la zone d'extension comprend deux parties, à savoir si la personne a participé aux travaux agricoles au cours de l'hivernage précédent (hivernage 1982 pour les villages recensés en mars-avril 1983 et hivernage 1983 pour les villages recensés en novembre 1983) et si la personne exerce une autre activité au cours de la présente saison sèche; le cas des élèves et étudiants est compté séparément puisque, du fait de leur scolarisation, ils ne peuvent exercer d'activité en saison sèche.

Les tableaux 1.6 à 1.10 résument le schéma d'activité selon le sexe et l'âge. Chez les hommes presque tous sont actifs dès 10 ans et jusqu'à 70 ans au moins. Déjà à 5-9 ans 50.6 % des enfants participent aux cultures de l'hivernage et au delà de 70 ans encore 70.1 % des hommes font de même. En moyenne, 44.2 % des actifs exercent une activité secondaire en saison sèche ou vont à l'école. Le schéma d'activité est similaire pour les femmes: 76.4 % d'entre elles participent aux travaux agricoles; cependant la proportion d'actives diminue plus rapidement aux âges élevés que chez les hommes. D'autre part la proportion de celles qui exercent une activité secondaire ou vont à l'école est la moitié de celle des hommes (22.4 %). La proportion de femmes qui exercent une activité secondaire entre 10 et 19 ans est forte: ceci est dû aux bonnes envoyées à Dakar.

Chez les hommes, les occupations de saison sèche sont, outre le cas des élèves, les travaux de berger, les travaux saisonniers

Tableau 1.10 : Absences des jeunes filles et des bonnes entre 5 et 25 ans, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

âge en années	présentes		absentes		% absentes	% de bonnes parmi les absentes
	total	dont bonnes	total	dont bonnes		
5-6	563	0	7	0	1.2	0.0
7-8	492	0	37	5	7.0	13.5
9-10	341	2	62	41	15.4	66.1
11-12	241	5	95	79	28.3	83.2
13-14	162	3	113	90	41.1	79.6
15-16	214	9	110	88	34.0	80.0
17-18	257	10	78	53	23.3	67.9
19-20	236	3	61	28	20.5	45.9
21-22	247	0	46	16	15.7	34.8
23-24	264	1	225	12	11.7	34.3
Ensemble	3017	33	634	412	17.4	65.0

en ville, le commerce et l'artisanat (tableau 1.6). Parmi les saisonniers en ville la majorité est manoeuvre (61), mais on compte aussi des pêcheurs (16) et des domestiques (14). Parmi les commerçants, 81 sont des éleveurs et 71 sont des marchands ambulants. Parmi les artisans 78 sont des maçons ou des mouleurs de brique, 33 sont des tailleurs, 23 sont des tisserands, 17 sont des boisseliers (laobés) et 14 des forgerons; le nombre de griots a été manifestement sous-estimé dans le recensement (14). Parmi les salariés comptés comme résidents, dont certains sont absents de longue durée mais répondent cependant aux critères de résidence, on comptait 39 enseignants divers, 16 employés et 1 infirmier.

Chez les femmes, il n'y a virtuellement pas de salariée (1 enseignante et 1 aide soignante). Par contre l'activité de saison sèche est dominée par les bonnes en ville qui représentent 73.4 % des actives en saison sèche si on exclut les élèves. D'autres femmes exercent des activités artisanales (40 potières, 18 coiffeuses-tresseuses) ou commerciales, en général des petits commerce dans le village ou sur les marchés locaux. La migration des jeunes filles travaillant comme bonnes à Dakar est très importante dans le pays Sereer et touche plus de la moitié de celles qui sont nées au pays, parfois toutes dans certains villages. Il commence tôt dans la vie, vers 8 ans, et se prolonge jusqu'au premier mariage entre 15 et 22 ans (tableau 1.10). A 13-14 ans, l'âge modal de cette activité, on compte jusqu'à 33.8 % de bonnes ce qui explique la forte proportion d'absentes au recensement: dans ce groupe d'âge 41.1 % des jeunes filles étaient absentes, dont 79.6 % étaient des bonnes.

Tableau 1.11 : Scolarisation selon le sexe et l'âge (tous types d'écoles), recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

âge	sexe masculin				sexe féminin			
	jamais été à l'école	va à l' école actuel.	a déjà été à l'école	% scola -risé	jamais été à l'école	va à l' école actuel.	a déjà été à l'école	% scola -risé
	1	2	3	2+3/ 1+2+3	5	6	7	6+7/ 5+6+7
5-9	952	351	38	29.0	1032	205	27	18.4
10-14	536	329	82	43.4	654	127	58	22.1
15-19	505	140	96	31.8	691	28	58	11.1
20-29	1048	83	197	21.1	1316	17	76	6.6
30-39	694	8	93	12.7	803	0	13	1.6
40-49	579	0	50	7.9	740	0	3	0.4
50+	1127	0	43	3.7	1382	0	4	0.3
total	5441	911	599	21.7	6618	337	239	8.4

## 1.7 SCOLARISATION

La scolarisation reste assez faible dans la zone d'étude: 29.7 % des garçons de 5 à 14 ans vont actuellement à l'école et 15.8 % des filles, cela quel que soit le type d'école, primaire ou secondaire moderne (public ou privé), coranique ou arabe. (tableau 1.11). D'après les données rétrospectives, susceptibles de biais sévères car les personnes instruites sont les plus susceptibles de partir du milieu rural pour aller s'installer en ville, la scolarisation semble avoir augmenté considérablement au cours des 70 dernières années. Pour les hommes résidents, elle a augmenté régulièrement, passant de 2.9 % pour les cohortes nées avant 1930 à 21.0 % pour les cohortes nées en 1955-1959 et à 44.9 % pour les générations récentes, nées en 1970-1974. Parmi les femmes résidentes, la scolarisation n'a commencé à devenir significative que pour celles nées après 1950, mais elle reste largement inférieure à celle des garçons: 25.2 % des filles nées en 1970-1974 auront été à l'école, quel qu'en soit le type. Cependant la scolarisation des filles semble progresser un peu plus rapidement que celle des garçons. Ces données ne reflètent cependant pas les probabilités pour un enfant né dans la zone d'aller à l'école, puisqu'une partie de ceux qui auront été à l'école va émigrer par la suite. Il s'agit donc vraisemblablement d'une sous-estimation de la scolarisation réelle des enfants nés dans la zone d'étude.

Il existe plusieurs types d'école dans la zone d'étude: la principale et la plus fréquentée est l'école moderne, primaire et secondaire, qu'elle soit publique ou privée: ce type d'école

Tableau 1.12 : Scolarisation selon la cohorte de naissance et le sexe, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

cohorte de naissance	sexe masculin			sexe féminin		
	jamais été à l'école	déjà été à l'école	% scola -risé	jamais été à l'école	déjà été à l'école	% scola -risé
1900-1909	184	7	3.7	244	1	0.4
1910-1919	306	9	2.9	350	0	0.0
1920-1929	435	12	2.7	517	3	0.6
1930-1939	558	45	7.5	744	3	0.4
1940-1949	614	68	10.0	770	6	0.8
1950-1954	450	83	15.6	460	18	3.8
1955-1959	500	133	21.0	677	38	5.3
1960-1964	561	193	25.6	695	68	8.9
1965-1969	513	281	35.4	661	112	14.5
1970-1974	555	452	44.9	699	236	25.2
Ensemble	4676	1283	21.5	5817	485	7.7

Scolarisation : Ayant été au moins 1 an à l'école, quelque-soit le type d'école.

regroupe 69.0 % des enfants scolarisés (tableau 1.13). Le secteur de l'école arabe représente 26.6 % des enfants scolarisés et le secteur plus traditionnel de l'école coranique 2.8 %. Il y a aussi dans la zone d'étude des petites missions protestantes qui enseignent la lecture de la bible en Sereer et qui ne sont pas comptées dans ce total. L'évolution récente de ces types d'école suggère que la part du secteur moderne a augmenté, surtout le secondaire; celle de l'école coranique traditionnelle aurait diminué au profit de l'école arabe.

Pour ceux qui sont restés au niveau du primaire, seuls 39.9 % ont effectué 5 ou 6 ans à l'école et sont donc susceptibles de savoir lire (tableau 1.15). Pour le secondaire, le nombre moyen d'années passées à l'école est de 3.72 sur les 7 ans possibles, car la plupart des élèves s'arrêtent au niveau du DEFM, c'est à dire après 4 ans d'études secondaires. Seuls 26.3 % ont continué au delà. L'école coranique représente un apprentissage de 5.74 ans en moyenne, soit 1 an de plus que le secteur moderne et près du double de la durée moyenne passée dans l'école arabe (3.33 ans). Si on estime qu'il faut 5 ans au moins pour acquérir la lecture et l'écriture, alors parmi les 45 % de garçons des cohortes récentes qui vont à l'école, 33 % vont dans le secteur moderne et 15.8 % savent lire et écrire le français, 12 % iront à l'école arabe ou coranique et 4.0 % maîtrisent l'arabe. Pour les filles ces chiffres sont près de deux fois plus faibles, soit respectivement 8.8 % lisant le français et 2.2 % lisant l'arabe.

Tableau 1.13 : Scolarisation selon l'âge et le type d'école, enfants actuellement scolarisés, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

âge	primaire moderne	secondaire moderne	coran	arabe	NSP	total
5-9	343	0	15	189	9	556
10-14	304	23	10	110	9	456
15-19	50	80	5	31	2	168
20-29	6	77	4	11	2	100
30-39	0	5	2	1	0	8
Ensemble	703	185	36	342	22	1288
%	54.6	14.4	2.8	26.6	1.7	100.0

## 1.8 LES HISTOIRES DES MATERNITES

Les histoires des maternités recueillies lors du recensement de la zone d'extension ont pour but de fournir la parité des femmes et donc le rang des futures naissances et de permettre d'évaluer la mortalité passée chez les enfants selon le village. Cet aspect est particulièrement important pour déterminer si on peut considérer la zone d'étude comme homogène en ce qui concerne la mortalité et si la zone d'extension est comparable à l'ancienne zone de Ngayokheme. 5016 histoires des maternités ont été recueillies auprès de toutes les femmes résidentes de 15 ans et plus. Les résultats de ces histoires des maternités ont été discutés dans un autre document (Garenne, 1985). Ils sont repris plus loin (§ 2.10).

## 1.9 INSTRUCTION ET ORIGINE DES FEMMES

Le questionnaire sur l'histoire des maternités contenait aussi deux questions, l'une portant sur l'alphabétisation, l'autre sur le lieu de naissance. Seules 137 jeunes femmes de 15 à 35 ans, parmi les 2565 enquêtées ont déclaré qu'elles savaient lire, soit 5.3 %. Au delà de 35 ans il n'y avait que 4 femmes alphabétisées. Les femmes résidentes sont en général originaires des villages de la zone (73.3 %) ou des villages environnants du pays Sereer (22.9 %). Seul un très faible nombre vient de plus loin.

Tableau 1.14 : Scolarisation selon l'âge et le type d'école, personnes ayant terminé l'école (% entre parenthèses), recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

âge	primaire moderne	secondaire moderne	coranique	arabe	NSP	total
10-19	184 (62.6)	8 (2.7)	5 (1.7)	71 (24.1)	26 (8.8)	294
20-29	174 (63.7)	46 (16.7)	25 (9.2)	25 (9.2)	3 (1.1)	273
30-39	64 (60.4)	22 (20.8)	11 (10.4)	8 (7.5)	1 (0.9)	106
40-49	32 (60.4)	2 (3.8)	13 (24.5)	2 (3.8)	4 (7.5)	53
50+	19 (40.4)	0 (0.0)	22 (46.8)	2 (4.3)	4 (8.5)	47
total	502 (59.9)	78 (9.3)	77 (9.2)	134 (16.0)	47 (5.6)	838

## 1.10 LA FICHE ENFANT

La fiche enfant, posée pour tous les enfants de moins de 5 ans avait pour but d'estimer l'âge des enfants au mois près et de fournir quelques informations sur leur état de santé: vaccinations, rougeole, coqueluche et fréquentation du dispensaire ainsi que sur le mode d'alimentation: sevrage et introduction des aliments. Les principaux résultats tirés de cette fiche sont présentés au chapitre 3.

## 1.11 CONCLUSIONS

La population initiale a été recensée exhaustivement avant le début du projet. Les principales caractéristiques socio-économiques et démographiques sont:

- une société rurale, ethniquement homogène, peu scolarisée, en majorité musulmane.
- une taille des ménages très élevée, de 14.0 personnes par concession en moyenne. Les concessions sont divisées en cuisines de 8.6 personnes en moyenne. Il y a une population fluctuante d'environ 0.9 personnes par concession.
- un niveau de revenu très faible, provenant en partie de la culture du mil et de l'arachide, en partie de l'élevage des bovins, ovins et caprins et en partie des revenus des migrants temporaires lors de la saison sèche.
- une population très mobile, marquée par un grand nombre d'absents en saison sèche: jeunes filles et jeunes hommes sont employés dans les grandes villes pendant plusieurs mois de l'année.

Tableau 1.15 : Nombre moyen d'années achevées dans le cycle, personnes ayant terminé l'école (% entre parenthèses), recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

âge	primaire moderne	secondaire moderne	coranique	arabe
10-19	3.77	2.00	2.60	2.36
20-29	4.24	3.75	5.52	5.25
30-39	3.92	4.14	5.55	6.50
40-49	4.13	5.50	6.00	-
50+	4.00	0.00	6.83	-
ensemble	3.99	3.72	5.74	3.33
N	502	78	77	134
% ayant fréquenté le cycle 5 ans ou plus	39.9	26.3	54.2	21.6

- l'âge des résidents est imprécis sauf pour les résidents de l'ancienne zone d'étude de Ngayokhème. Mais des procédures de collecte appropriées ont permis de réduire les biais systématiques sur l'âge dans la zone d'extension. En particulier l'âge des enfants de moins de 5 ans et l'âge des mères ont été approchés en utilisant toute l'information disponible, ce qui a permis une estimation de qualité suffisante pour les besoins de l'étude.



## CHAPITRE 2 : LE MOUVEMENT DE LA POPULATION : 1983-1985.

A la suite du recensement initial, qui s'est articulé en trois parties décrites au chapitre 1 (passage annuel dans l'ancienne zone de Ngayokheme en février 1983, recensement de la zone d'extension en avril et fin en novembre 1983) les principaux évènements démographiques ont été enregistrés en continu lors des passages annuels d'avril 1984, décembre 1984, et avril 1986 (voir le détail dans l'annexe A.1). Au cours de ces passages annuels ont été relevé les naissances, les grossesses, les décès, les mort-nés et avortements, les migrations, les absences au moment du passage, ainsi que les changements d'état matrimonial. Ont été relevés en outre les cas de rougeole, de coqueluche, les sevrages et les vaccinations pour les enfants de moins de 15 ans. Les évènements rapportés dans ce chapitre se sont produits entre le recensement initial de 1983 et le passage de mars 1986: ils sont notés sur les tableaux "Niakhar 1983-1985". Le tableau 2.1 précise les durées d'observation selon les sous-zones de l'enquête: 3.11 ans pour l'ancienne zone de Ngayokhème dont le passage de 1983 s'est effectué en février, 2.91 ans pour la première extension de Toucar-Diohine dont le recensement initial s'est fait en avril 1983 et 2.34 ans pour la seconde extension de Diohine dont le recensement initial s'est effectué en novembre 1983. C'est donc un peu moins de trois ans d'observation qui sont comptabilisés ici pour l'ensemble de la population.

Tableau 2.1 : Recensements initiaux et finaux, selon la zone, Niakhar 1983-1986

zone d'enquête	recensement initial		recensement final		durée moyenne (années)	population moyenne
	date	N	date	N		
Ngayokheme	83.138	(5341)	86.248	(5609)	3.110	(5475)
Toucar-Diohine-1	83.284	(13003)	86.194	(13761)	2.910	(13382)
Diohine-2	83.866	(4526)	86.206	(4802)	2.340	(4664)
Ensemble	83.365	(22870)	86.209	(24172)	2.844	(23521)

Tableau 2.2 : Principaux mouvements de la population au cours de la période d'étude, Niakhar 1983-1985.

évènement	nombre	taux (/1000)
(1) naissances vivantes	3405	51.18
(2) décès	1611	24.21
(3) immigrations de hors zone	2213	33.26
(4) émigrations hors zone	2826	42.47
(5) migrations dans la zone	1420	21.34
(6) toutes migrations (3+4+2*5)	7879	118.42
(7) accroissement naturel (1-2)	1794	26.97
(8) bilan migratoire (3-4)	-613	-9.21
(9) croissance de la population (7+8)	1181	17.75
(10) population initiale	22870	
(11) personne-années vécues	66534.6	
(12) durée d'observation	2.844	
(13) population moyenne	23394.7	

## 2.1 METHODOLOGIE.

La méthodologie de l'observation suivie est celle de la mise à jour du fichier de population, pratiquée par l'ORSTOM depuis près d'un quart de siècle dans cette région. Il s'agit de partir d'une situation donnée et de questionner individuellement les personnes sur leur nouvelle situation et les changements qui ont pu avoir lieu depuis le passage précédent. En ce qui concerne les résidents au précédent passage, on procède par appel nominatif: on demande pour chacun où il se trouve actuellement, ce qui permet de connaître les décès, les émigrations et les absences temporaires. En ce qui concerne le relevé des naissances et des avortements, on utilise les histoires des maternités: à partir du dernier né connu on demande à la femme si depuis elle a eu une grossesse, un avortement ou une naissance vivante. Pour ce qui est de l'état matrimonial, on demande pour chaque adulte son état matrimonial et le nom du conjoint, et on compare avec l'information précédente. En cas de mariage, on demande le lieu de résidence du conjoint. Pour les autres nouveaux résidents, on demande globalement au niveau de la concession ou de la cuisine s'il y a des nouveaux venus. C'est probablement la question la plus délicate, au moins dans les grandes concessions, mais qui est singulièrement simplifiée par le fait que le plus grand nombre de nouveaux résidents est constitué par les naissances et les nouvelles mariées, déjà repérées par les questions précédentes.

Pour les enfants les questions sont aussi fonction de la situation au passage précédent: sa situation d'allaitement (si

Tableau 2.3 : Structure de la population moyenne, selon le sexe et l'âge, Niakhar 1983-1985

âge en année	personnes-années vécues			R.M. M/F	pourcentages		
	masculin	féminin	ensemble		mascul	féminin	ensem
0	1600.9	1490.5	3091.3	1.074	2.41	2.24	4.65
1-4	4939.9	4855.0	9794.9	1.017	7.42	7.30	14.72
5-9	5164.4	5105.0	10269.4	1.012	7.76	7.67	15.43
10-14	3529.4	3218.4	6747.7	1.097	5.30	4.84	10.14
15-19	2832.1	2779.7	5611.8	1.019	4.26	4.18	8.43
20-24	2483.3	2696.4	5179.7	0.921	3.73	4.05	7.78
25-29	2359.7	2608.7	4968.4	0.905	3.55	3.92	7.47
30-34	1741.4	1731.8	3473.2	1.006	2.62	2.60	5.22
35-39	1222.0	1448.9	2670.8	0.843	1.84	2.18	4.01
40-44	1173.5	1474.7	2648.2	0.796	1.76	2.22	3.98
45-49	1166.6	1433.2	2599.8	0.814	1.75	2.15	3.91
50-54	1024.6	1304.1	2328.7	0.786	1.54	1.96	3.50
55-59	850.7	1022.8	1873.6	0.832	1.28	1.54	2.82
60-64	729.9	893.1	1623.0	0.817	1.10	1.34	2.44
65-69	553.2	640.5	1193.8	0.864	0.83	0.96	1.79
70-74	493.7	601.4	1095.1	0.821	0.74	0.90	1.65
75-79	269.7	381.0	650.7	0.708	0.41	0.57	0.98
80+	304.7	409.8	714.5	0.744	0.46	0.62	1.07
total	32439.5	34095.1	66534.6	0.951	48.76	51.24	100.00

non sevré), atteinte de rougeole (s'il ne l'avait jamais eu), de même pour la coqueluche et s'il a été vacciné depuis le passage précédent. L'innovation dans ce projet a été d'utiliser des questionnaires informatisés qui tiennent compte de la situation notée au passage précédent afin de proposer les questions adéquates à l'enquêteur. On est ainsi sûr que toutes les questions seront posées, ce qui n'était pas toujours le cas auparavant lorsqu'on utilisait des fiches individuelles simples. Si un évènement est détecté de la sorte au niveau de la liste informatisée, l'enquêteur remplit une fiche correspondante. La méthode a été plus longuement détaillée et commentée dans une communication antérieure (Garenne, 1984).

Les mouvements analysés dans ce chapitre concernent surtout la mortalité; la fécondité et les migrations ne sont traitées que dans la mesure où leur connaissance est d'intérêt pour cette étude. Une analyse plus approfondie des évènements démographiques ainsi que des autres évènements relevés au cours des passages annuels sera réalisée dans d'autres ouvrages.

L'ensemble des calculs faits dans ce chapitre repose sur le concept de population exposée au risque, qui intervient dans le dénominateur du calcul des taux comme le nombre de personne-années vécues au risque. Ce concept est d'application simple depuis que les calculs fastidieux qui lui sont afférents sont effectués par les ordinateurs. Il permet de tenir compte de chaque pièce d'information dans le suivi de la population. Les migrants ne comptent que pour les périodes où ils ont été

Tableau 2.4 : Structure de la population moyenne des 0-4 ans, selon le sexe et l'âge, Niakhar 1983-1985

âge en mois	personnes-années vécues			R.M. M/F	pourcentages		
	masculin	féminin	ensemble		mascul	féminin	ensem
0-2	416.2	383.4	799.6	1.086	3.23	2.97	6.20
3-5	405.8	373.5	779.3	1.086	3.15	2.90	6.04
6-8	393.4	367.0	760.4	1.072	3.05	2.85	5.90
9-11	385.6	366.6	752.1	1.052	2.99	2.84	5.83
12-14	376.8	357.2	734.0	1.055	2.92	2.77	5.69
15-17	368.8	348.1	716.9	1.059	2.86	2.70	5.56
18-20	360.8	338.2	698.9	1.067	2.80	2.62	5.42
21-23	342.2	325.4	667.6	1.052	2.65	2.52	5.18
24-26	328.1	309.9	638.0	1.059	2.54	2.40	4.95
27-29	304.5	301.2	605.7	1.011	2.36	2.34	4.70
30-32	288.8	296.6	585.4	0.974	2.24	2.30	4.54
33-35	281.0	288.8	569.7	0.973	2.18	2.24	4.42
36-38	280.4	287.1	567.4	0.977	2.17	2.23	4.40
39-41	278.0	284.2	562.2	0.978	2.16	2.20	4.36
42-44	284.6	282.6	567.2	1.007	2.21	2.19	4.40
45-47	284.7	283.3	568.0	1.005	2.21	2.20	4.40
48-50	291.4	285.7	577.1	1.020	2.26	2.22	4.48
51-53	293.1	288.3	581.4	1.017	2.27	2.24	4.51
54-56	293.1	289.6	582.7	1.012	2.27	2.25	4.52
57-59	290.3	288.2	578.5	1.007	2.25	2.23	4.49
0-59	6553.3	6342.1	12895.4	1.033	50.82	49.18	100.00

résidents. Par exemple, si un migrant a passé 213 jours au risque, il n'intervient dans le dénominateur que comme  $213/365 = 0.583$  personne-année vécue. De même pour les décédés, de même pour les enfants non sevrés lorsqu'on considère le risque du sevrage etc... Chaque portion de personne-année vécue dans chaque groupe d'âge, dans chaque catégorie, dans chaque période de temps peut ainsi être comptabilisée. Ce procédé de calcul a en outre un avantage considérable: les numérateurs et les dénominateurs sont additifs, ce qui permet d'ajouter les groupes d'âge, les périodes et les différentes catégories utilisées.

En rapportant les événements aux personne-années vécues au risque par la population susceptible on obtient des taux. Tous les taux utilisés ici ont donc une dimension annuelle. puisqu'ils sont divisés par des années-vécues. Il est donc possible de trouver des taux supérieurs à 1 (voir la table de mortalité néonatale par exemple). Lorsqu'un taux a été calculé de cette manière (taux de mortalité, de fécondité, de sevrage etc...) on le convertit en quotient pour le calcul des tables selon les formules classiques redonnées en annexe (voir par exemple Shryock et Siegel, 1975).

Les dates des événements ne sont pas toujours connues avec la précision du jour, mais souvent avec celle du mois lors des passages annuels. Il en est de même des dates de naissance. Lorsqu'une date est connue avec la précision du jour, elle rentre telle quelle dans les calculs. Lorsqu'elle est connue avec la précision du mois on tire un jour au hasard dans le mois pour se rapporter au cas précédent. Pour les dates de naissance des

Tableau 2.5 : Principaux mouvements de la population au cours de la période d'étude, selon le village, Niakhar 1983-1985.

vi ll ag ge	nai ssa nce 1	déc ès 2	imm igr ants 3	ém igr ants 4	crois popu lat. 1-2+3-4	crois natu relle 1-2	bilan migra toire 3-4	popu lat. init 8	popu lat. fin. 9	popula tion moyenne 8+9/2	person années vécues
1	6	2	11	25	-10	4	-14	64	54	59.0	183.5
2	53	11	41	72	11	42	-31	264	275	269.5	838.1
3	112	58	144	197	1	54	-53	800	801	800.5	2489.6
4	89	44	90	84	51	45	6	553	604	578.5	1799.1
5	93	31	83	93	52	62	-10	528	580	554.0	1722.9
6	262	146	398	412	102	116	-14	1727	1829	1778.0	5529.6
7	103	59	117	209	-48	44	-92	750	702	726.0	2257.9
8	123	51	130	127	75	72	3	655	730	692.5	2153.7
10	88	38	63	78	35	50	-15	528	563	545.5	1587.4
11	77	49	63	68	23	28	-5	481	504	492.5	1433.2
12	61	39	53	98	-23	22	-45	400	377	388.5	1130.5
13	67	26	80	98	23	41	-18	349	372	360.5	1049.1
14	71	39	48	71	9	32	-23	393	402	397.5	1156.7
15	100	37	79	77	65	63	2	552	617	584.5	1700.9
16	163	86	125	201	1	77	-76	1070	1071	1070.5	3115.2
17	195	87	151	189	70	108	-38	1274	1344	1309.0	3809.2
18	106	57	122	137	34	49	-15	679	713	691.0	2025.4
19	320	146	396	496	74	174	-100	2464	2538	2501.0	7277.9
20	28	12	48	47	17	16	1	162	179	170.5	496.2
21	326	138	379	391	176	188	-12	2202	2378	2290.0	6663.9
22	212	101	245	274	82	111	-29	1842	1924	1883.0	4406.2
23	108	45	89	116	36	63	-27	824	860	842.0	1970.3
24	69	37	98	103	27	32	-5	520	547	533.5	1248.4
25	104	52	143	148	47	52	-5	866	913	889.5	2081.4
26	17	7	44	32	22	10	12	127	149	138.0	401.6
27	143	80	114	128	49	63	-14	876	925	900.5	2620.5
28	17	6	11	20	2	11	-9	133	135	134.0	389.9
29	68	23	69	52	62	45	17	474	536	505.0	1181.7
30	74	29	78	79	44	45	-1	418	462	440.0	1280.4
31	150	75	121	124	72	75	-3	895	967	931.0	2709.2
en	3405	1611	3633	4246	1181	1794	-613	22870	24051	23460.5	66709.5

adultes et des enfants de plus de 5 ans on ne connaît en général que l'année de naissance: on tire alors au hasard un mois et un jour de naissance. Tous les calculs effectués dans ce chapitre ont été faits de cette manière par ordinateur. Ils sont donc imprécis du fait des imputations arbitraires de mois et de jours, mais les lois du hasard appliquées aux grands nombres doivent équilibrer les effets du tirage au sort, si bien que les taux doivent être considérés comme aussi précis que possible compte tenu des erreurs sur l'âge discutées au chapitre précédent.

En ce qui concerne les décès, des causes probables de décès ont été déterminées par "autopsie verbale". Pour chaque décès un questionnaire détaillé concernant les symptômes et l'histoire de la maladie ayant conduit au décès a été rempli par l'enquêteur. Il existe quatre types de questionnaires, correspondant aux différents classes de causes de décès: nouveaux-nés, autres enfants, adultes femmes (pour la mortalité maternelle) et adultes hommes. La méthode de détermination et les principaux résultats concernant ces causes ont été décrites en détail dans un article récent (Garenne et Fontaine, 1986).

#### 2.4 STRUCTURES PAR AGE DE LA POPULATION MOYENNE

Les années vécues dans chaque groupe d'âge permettent de calculer la structure moyenne de la population au cours de la période d'étude. Les résultats apparaissent dans les tableaux 2.3 et 2.4. La population est très jeune: 19.4 % des personnes ont moins de 5 ans, 44.9 % ont moins de 15 ans et l'âge médian de la population se situe à 17.0 ans; il n'y a que 5.5 % de 65+ ans.

Tableau 2.6 : Taux relatifs aux principaux mouvements de la population au cours de la période d'étude, selon le village, Niakhar 1983-1985.

taux bruts / 1000 personnes-années							
vil- lage	natal -ité	mortal -ité	immig- ration	émig- ration	croiss popul	croiss naturelle	bilan migra -toire
1	32.7	10.9	59.9	136.2	-54.5	21.8	-76.3
2	63.2	13.1	48.9	85.9	13.1	50.1	-37.0
3	45.0	23.3	57.8	79.1	0.4	21.7	-21.3
4	49.5	24.5	50.0	46.7	28.3	25.0	3.3
5	54.0	18.0	48.2	54.0	30.2	36.0	-5.8
6	47.4	26.4	72.0	74.5	18.4	21.0	-2.5
7	45.6	26.1	51.8	92.6	-21.3	19.5	-40.7
8	57.1	23.7	60.4	59.0	34.8	33.4	1.4
10	55.4	23.9	39.7	49.1	22.0	31.5	-9.4
11	53.7	34.2	44.0	47.4	16.0	19.5	-3.5
12	54.0	34.5	46.9	86.7	-20.3	19.5	-39.8
13	63.9	24.8	76.3	93.4	21.9	39.1	-17.2
14	61.4	33.7	41.5	61.4	7.8	27.7	-19.9
15	58.8	21.8	46.4	45.3	38.2	37.0	1.2
16	52.3	27.6	40.1	64.5	0.3	24.7	-24.4
17	51.2	22.8	39.6	49.6	18.4	28.4	-10.0
18	52.3	28.1	60.2	67.6	16.8	24.2	-7.4
19	44.0	20.1	54.4	68.2	10.2	23.9	-13.7
20	56.4	24.2	96.7	94.7	34.3	32.2	2.0
21	48.9	20.7	56.9	58.7	26.4	28.2	-1.8
22	48.1	22.9	55.6	62.2	18.6	25.2	-6.6
23	54.8	22.8	45.2	58.9	18.3	32.0	-13.7
24	55.3	29.6	78.5	82.5	21.6	25.6	-4.0
25	50.0	25.0	68.7	71.1	22.6	25.0	-2.4
26	42.3	17.4	109.6	79.7	54.8	24.9	29.9
27	54.6	30.5	43.5	48.8	18.7	24.0	-5.3
28	43.6	15.4	28.2	51.3	5.1	28.2	-23.1
29	57.5	19.5	58.4	44.0	52.5	38.1	14.4
30	57.8	22.6	60.9	61.7	34.4	35.1	-0.8
31	55.4	27.7	44.7	45.8	26.6	27.7	-1.1
total	51.1	24.2	54.6	63.7	17.7	26.9	-9.2

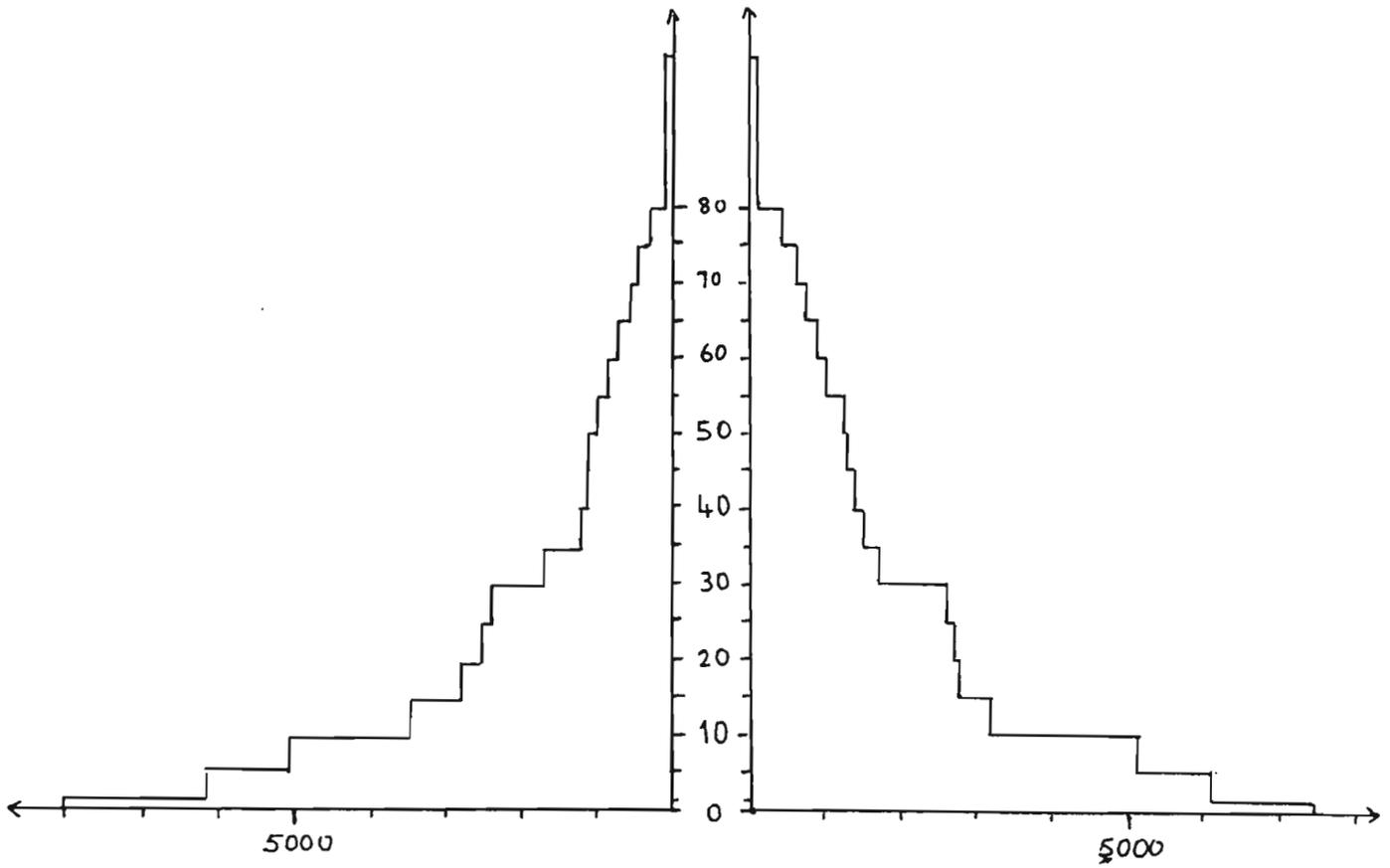
La pyramide des âges (voir graphique 1) ne possède pas d'anomalie marquée. Des différences existent avec une population stable entre 10 et 50 ans, qui sont explicables par les forts taux de migration à ces âges. L'irrégularité des 70-74 ans vient probablement des cohortes 1910-1914, dont la date de naissance au recensement initial a été estimée par calendrier historique: il n'y avait aucune date marquante pour ces personnes et les déclarations des dates de naissances ont été "attirées" par les dates de 1906 et de 1918 qui ont marqué les esprits (voir les instructions aux enquêteurs). La pyramide des moins de 5 ans est d'aspect général satisfaisant, les dates de naissance de ces enfants ayant été estimées au mois près comme indiqué au chapitre 1. On note cependant des rapports de masculinité élevés entre 0 et 6 mois, qui correspondent à la valeur observée pour les naissances (1.087). Il s'agit vraisemblablement d'un effet du hasard, car un taux de masculinité élevé ne se retrouve pas dans les données rétrospectives plus nombreuses (voir § 2.10). Une analyse détaillée de l'âge et des inconsistances sera donnée dans le volume sur l'analyse des données démographiques.

### 2.3 PRINCIPAUX MOUVEMENTS DEMOGRAPHIQUES

Le tableau 2.2 résume les principaux mouvements démographiques au cours de la période d'étude. Les taux de natalité, de mortalité et de migrations apparaissent tous très forts si on les compare aux valeurs internationales. Le taux d'accroissement naturel de 27/1000 (51 pour la natalité - 24 pour la mortalité) est contrebalancé en partie par un bilan migratoire négatif de la zone d'étude ( $33-42 = -9/1000$ ). Cependant la

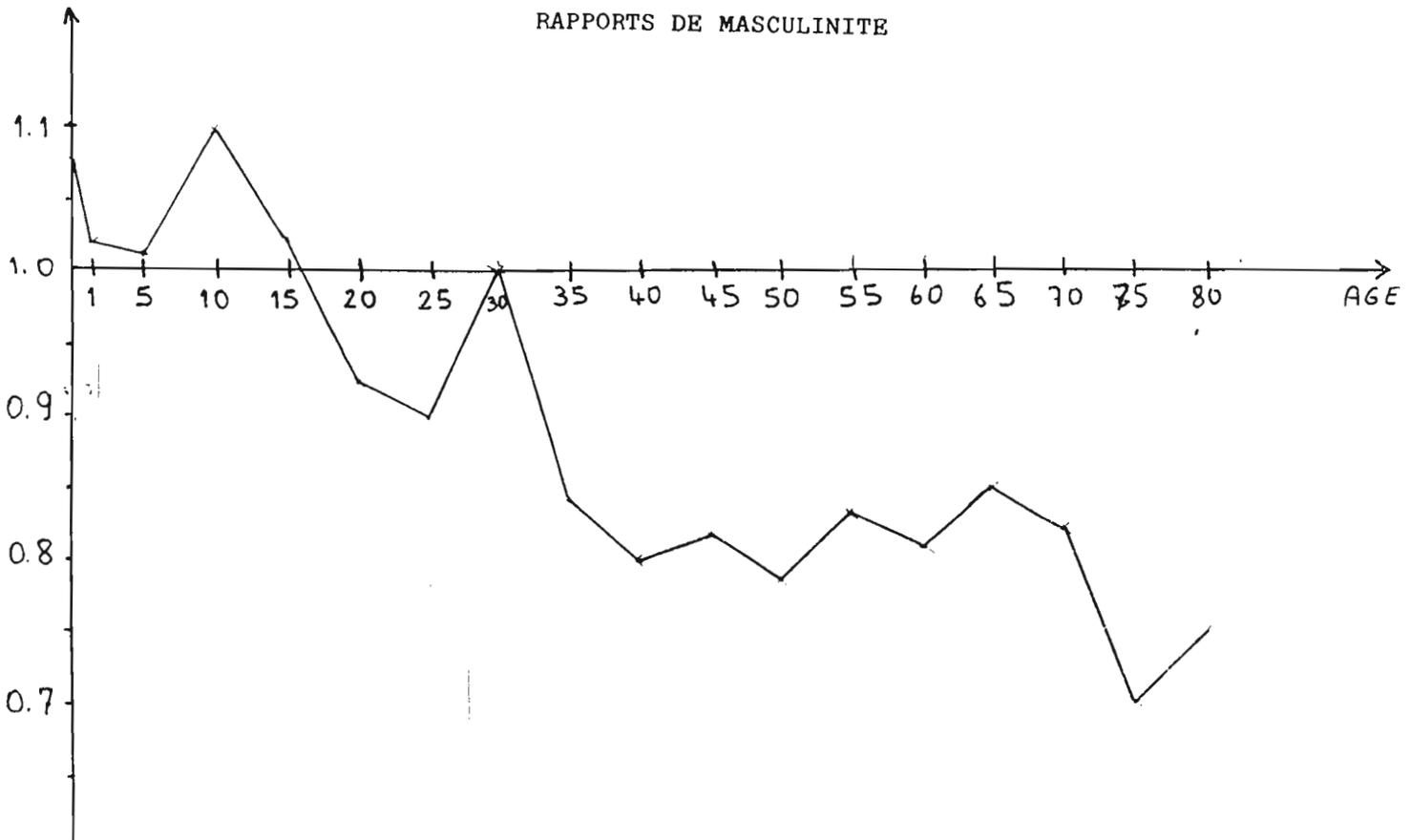
Graphique 1

PYRAMIDE DES AGES : ENSEMBLE DE LA POPULATION



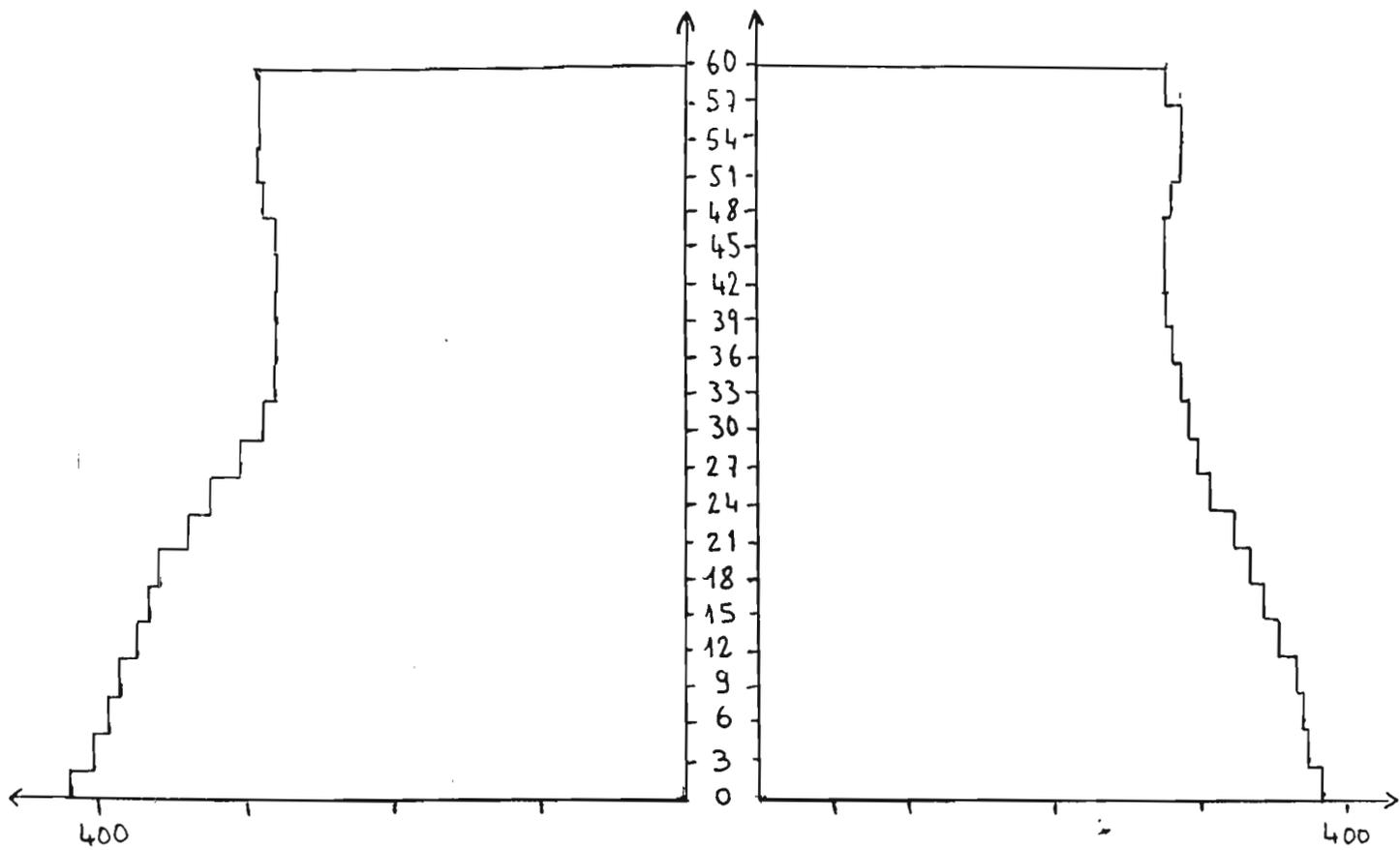
Graphique 2

RAPPORTS DE MASCULINITE



Graphique 3

PYRAMIDE DES AGES : ENFANTS DE 0-4 ANS



Graphique 4

RAPPORTS DE MASCULINITE

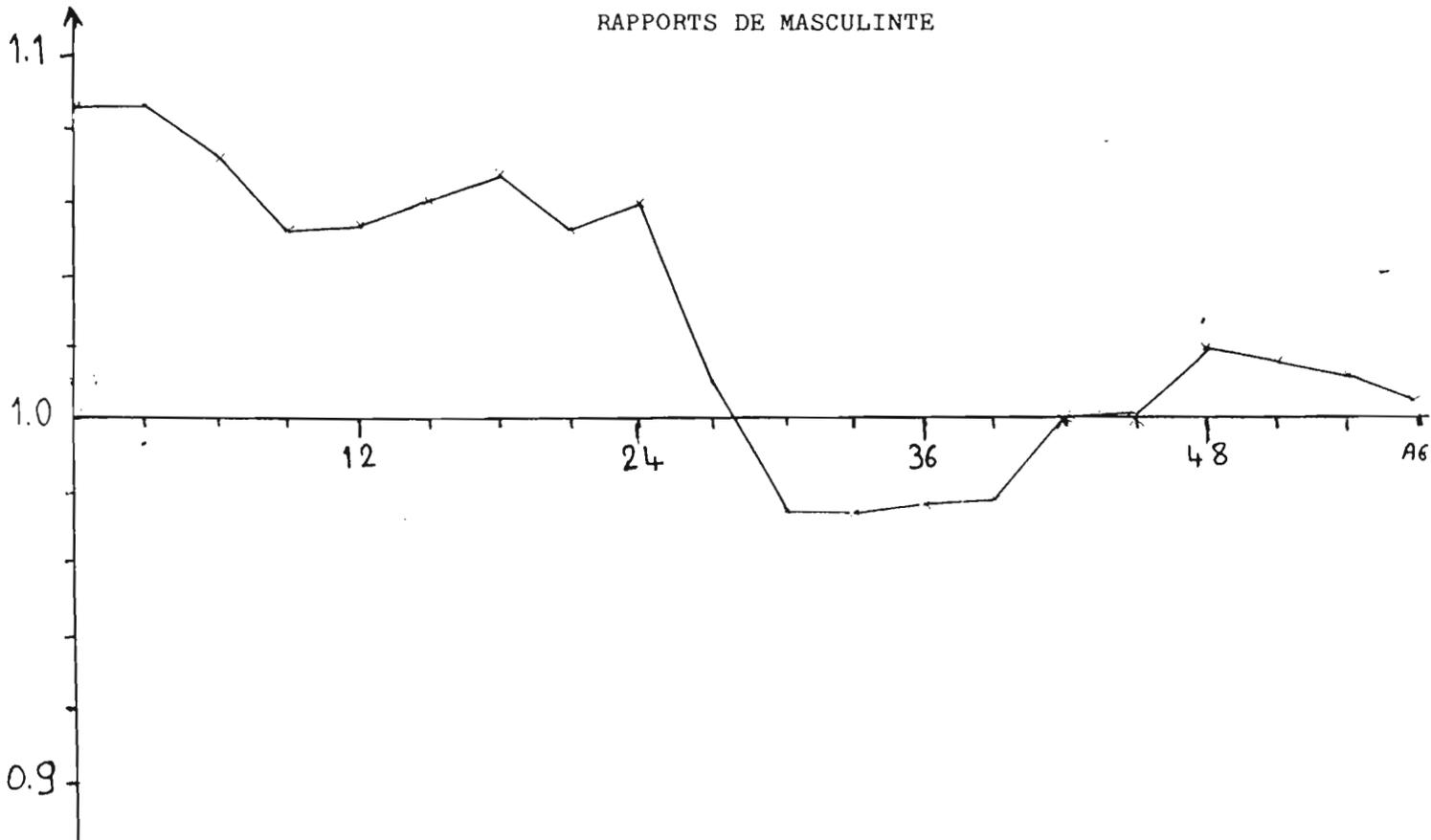


Tableau 2.7 : Taux relatifs aux principaux mouvements de la population au cours de la période d'étude, selon la zone géographique, Niakhar 1983-1985.

zone géographique	taux bruts / 1000 personnes-années						
	natalité (1)	mortalité (2)	immigration (3)	émigration (4)	croiss popul. 1-2+3-4	croiss nature 1-2	bilan migrat 3-4
nord	51.8	25.7	42.2	54.1	14.2	26.1	-11.9
sud	55.9	24.6	63.3	66.4	28.2	31.3	- 3.1
centre	48.1	24.2	53.4	69.2	8.1	23.9	-15.8
ouest	51.2	22.5	51.8	56.2	24.3	28.7	- 4.4
est	47.5	24.5	61.8	75.9	8.9	23.0	-14.1
villages centre	46.6	22.1	60.2	66.7	18.0	24.5	- 6.5
autres villages	52.9	25.0	52.1	62.4	17.6	27.9	-10.3

croissance de la population reste très forte eu égard aux faibles ressources du pays Sereer: 18/1000 d'accroissement annuel de la population, soit un doublement en 39 ans environ. Cet accroissement de la population s'est accéléré depuis les années 60, date à laquelle les premières données sont disponibles, comme en témoigne le tableau ci-dessous. L'accroissement naturel a donc été multiplié par 2.5 en 20 ans et l'accroissement de la population a doublé, malgré un triplement du déficit de la balance migratoire: la population double maintenant deux fois plus rapidement (tous les 39 ans) que dans les années 60 (tous les 77 ans).

taux / 1000	1963-1971	1972-1981	1983-1985
natalité	47	50	51
mortalité	35	27	24
solde migratoire	- 3	- 18	- 9
accroissement naturel	12	23	27
accroissement population	9	5	18

#### 2.4 MOUVEMENTS SELON LA ZONE GEOGRAPHIQUE

Les tableaux 2.5, 2.6 et 2.7 donnent les taux concernant les principaux mouvements de population pour chacun des villages. Dans l'ensemble, la zone d'étude apparaît comme assez homogène, mais il y a cependant quelques différences à noter. Le taux de natalité est plus faible (46.6/1000) dans les villages centre (Villages 6, 19 et 21) que dans les autres (52.9). La mortalité

Tableau 2.8 : Table de mortalité néonatale (N=3405 naissances), Niakhar 1983-1985.

âge en jours	Nb décès observés	table de mortalité			
		survivants	quotient /1000	décès	taux /pers-ans
0- 2	(40)	100000	11.75	1175	1.438
3- 5	(22)	98825	6.54	646	0.798
6- 7	(40)	98179	11.96	1174	2.195
8-10	(15)	97005	4.54	441	0.554
11-13	(10)	96564	3.04	294	0.371
14-20	(19)	96270	5.80	558	0.303
21-27	(10)	95712	3.07	294	0.160
Ensemble	(156)	95418	45.82	4582	0.609

Tableau 2.9 : Causes probables de décès chez les nouveaux nés, selon l'âge au décès, Niakhar 1983-1985 (N=3405 naissances).

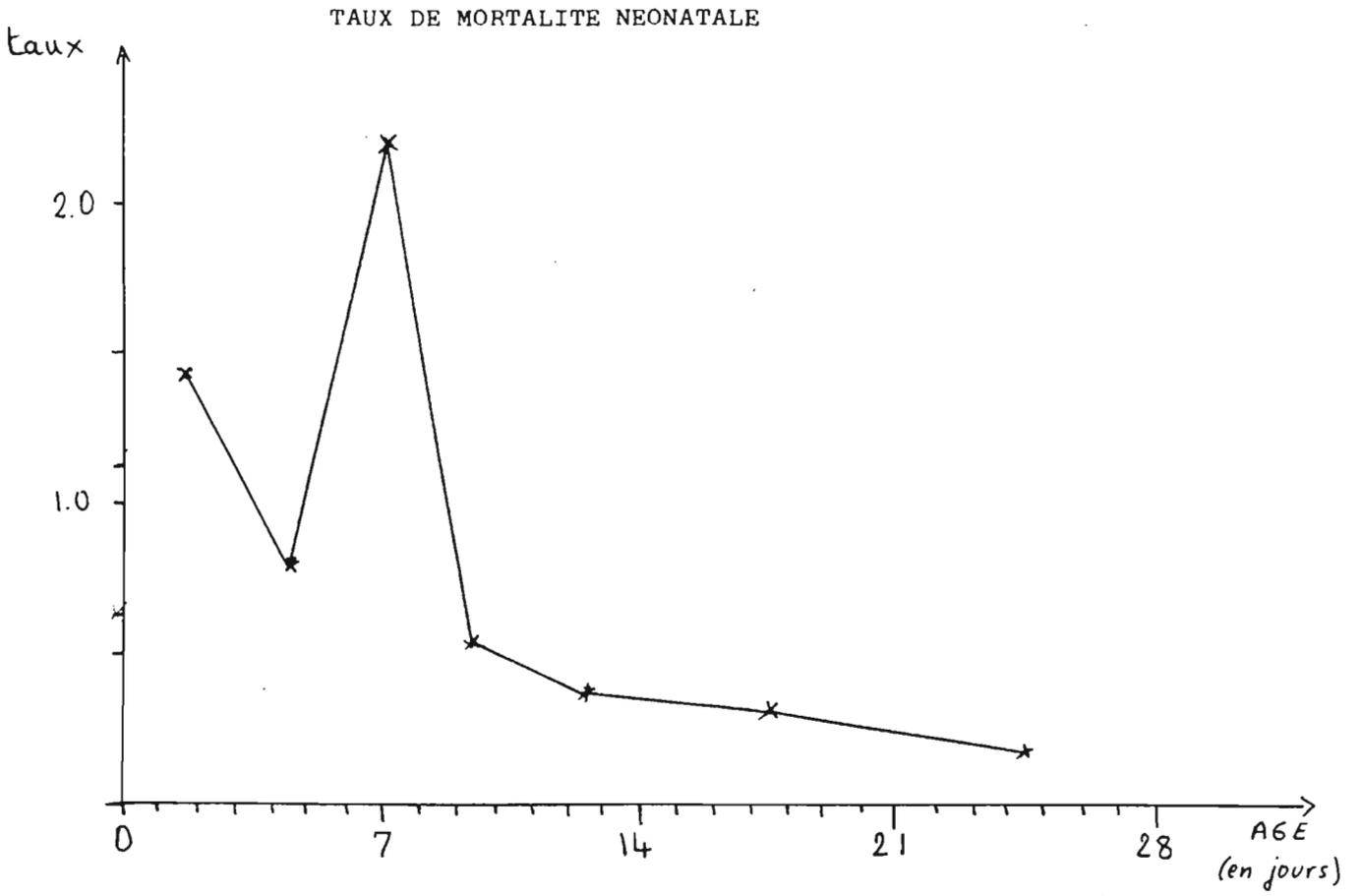
âge en jours	prématuré hypotrophique	tétanos néonatal	pneumo-pathie du N.N.	autres causes	non identifié	ensemble
0- 2	27	0	0	1	12	40
3- 5	6	5	1	0	10	22
6- 7	4	32	1	1	2	40
8-10	5	3	4	0	3	15
11-13	2	4	0	2	2	10
14-20	5	2	4	0	8	19
21-27	1	0	2	1	6	10
ensemble	50	46	12	5	43	156
%	32.1	29.5	7.7	3.2	27.6	100.0

n'est pas significativement différente entre les villages, ni entre les zones géographiques considérées dans le chapitre 4, qui ont été définies d'après les variations géographiques de la malnutrition; cependant, la zone nord a une mortalité plus forte (25.7) que la zone ouest (22.5), qui est à mettre en parallèle avec une prévalence plus forte de la malnutrition (voir le tableau 4.16). Enfin, les soldes migratoires sont significativement plus faibles dans les villages du sud (-3.1) que dans les autres (-13.1) ainsi que dans les villages centre (-6.5) par rapport aux autres (-10.3).

## 2.5 MORTALITE NEONATALE

La mortalité néonatale, c'est à dire la probabilité de décéder entre la naissance et 28 jours, est de 45.8 / 1000 naissances vivantes (tableaux 2.8 et 2.9). Elle est caractérisée par l'importance du tétanos néonatal, qui est la première cause de décès en dehors des prématurés-hypotrophiques. Les probabilités de décéder les 6ème et 7ème jours de la vie sont les plus fortes de toute la vie, hormis les premières heures. La forte concentration des décès par tétanos autour des 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> jours donnent une allure très particulière aux taux de mortalité (graphique 5). En dehors de ces deux principales causes de décès, qui représentent chacune près du tiers des décès, ont été identifiées les pneumopathies du nouveau-né et certaines malformations congénitales. La mortalité néonatale est plus forte pour les garçons que pour les filles (50.7 et 40.5). La mortalité néonatale a considérablement diminué depuis les années 70 (-37.9

Graphique 5



Graphique 6

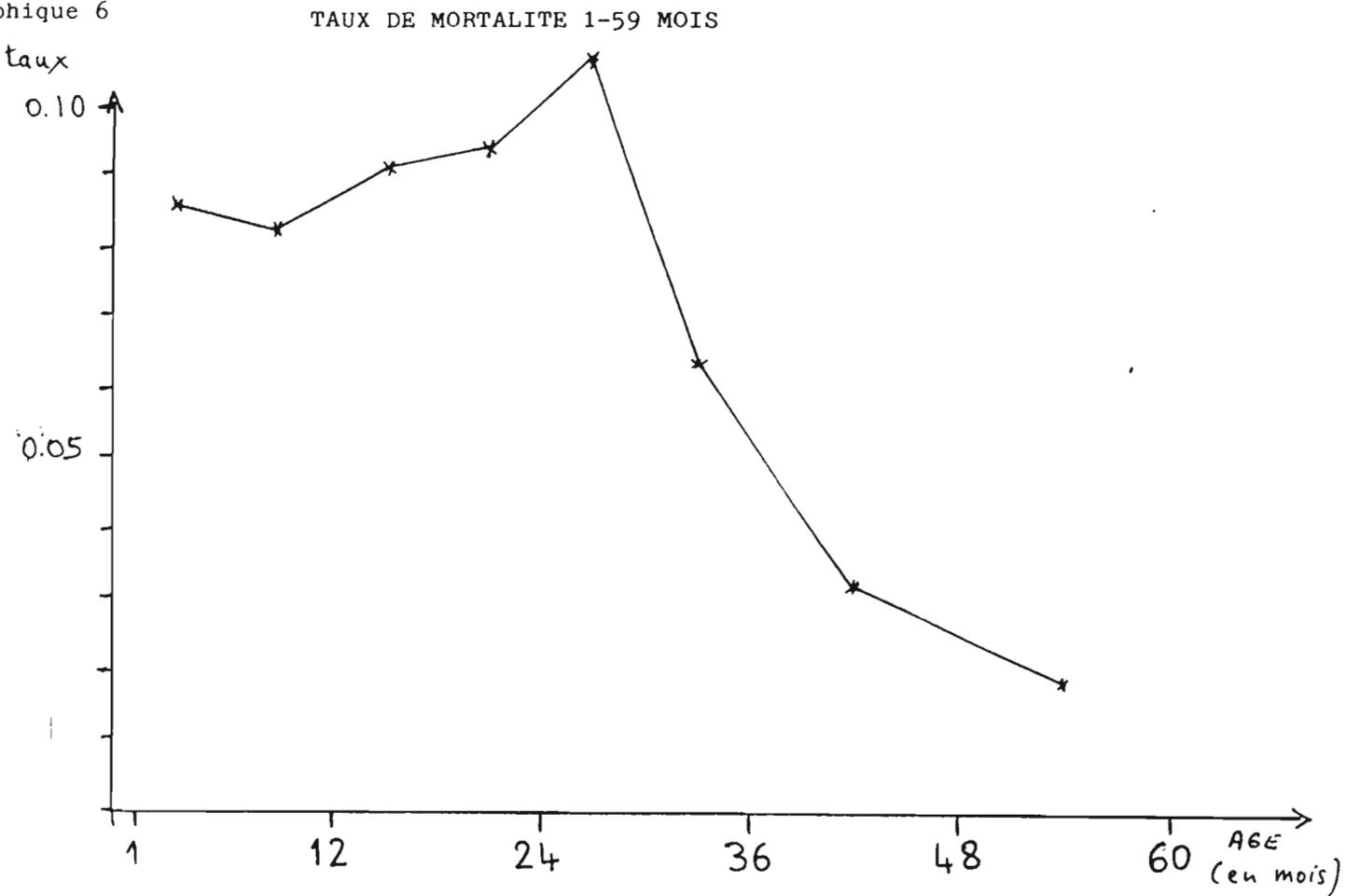


Tableau 2.10 : Table de mortalité des enfants de 1 mois à 5 ans, 2 sexes réunis, Niakhar 1983-1985.

âge en mois	Nb décès observés	table de mortalité			
		taux /1000	survivants	quotient /1000	décès
1- 5	112	85.73	95418	35.09	3348
6-11	125	82.64	92070	40.48	3727
12-17	133	91.67	88343	44.81	3959
18-23	128	93.68	84384	45.77	3862
24-29	133	106.95	80522	52.08	4194
30-35	74	64.06	76328	31.53	2407
36-47	75	33.11	73921	32.52	2404
48-59	43	18.54	71517	18.35	1312
ensemble	823	63.78	70205	264.24	25213

Tableau 2.11 : Causes probables de décès des enfants de 1 mois à 5 ans, Niakhar 1983-1985

âge en mois	diar rhée	pneumo pathie	rouge -ole	coque luche	palu- disme	chol -éra	malnu- tri- tion	autre	NSP	ensem- ble
1- 5	28	32	1	9	5	1	7	3	28	114
6-11	44	21	14	3	9	0	1	6	26	124
12-17	45	16	15	9	8	0	1	3	40	137
18-23	44	14	11	8	8	1	3	4	35	128
24-29	54	6	14	8	12	5	4	5	28	136
30-35	17	5	14	3	8	5	2	3	19	76
36-41	16	6	9	2	10	4	5	3	18	73
42-59	11	4	4	0	3	1	2	2	15	42
1-59	259	104	82	42	63	17	25	29	209	830
%	31.2	12.5	9.9	5.1	7.6	2.0	3.0	3.5	25.2	100.0

%), où elle est passée de 73.7 à 45.8 /1000 naissances vivantes. A cette mortalité il faudrait ajouter la mortalité intra-utérine, qui représente 66.4 / 1000 accouchements. Une étude plus détaillée de la mortalité intra-utérine sera présentée dans le volume sur les données démographiques.

## 2.6 MORTALITE POST-NEONATALE, JUSQU'A 5 ANS.

La mortalité post-néonatale jusqu'à 5 ans est caractérisée par un très haut niveau: 264 / 1000 enfants nés-vivants survivants à 28 jours n'atteignent pas leur cinquième anniversaire. De plus cette mortalité reste à un niveau très élevé pratiquement jusqu'à 30 mois (tableaux 2.10 et 2.11 et graphique 6) comme cela avait déjà été observé dans les années 1960-1981. C'est cette mortalité très forte, au schéma atypique, fortement concentrée dans les âges du sevrage, qui a motivé cette étude. La mortalité entre 28 jours et 5 ans est sensiblement plus forte chez les garçons que chez les filles (+5.7 %), différence qui n'est pas significative. Cette mortalité a diminué de 17.0 % depuis les années 70 (318 à 264 /1000). Les principales causes de décès dans ce groupe d'âge sont les diarrhées (31.2 %), les pneumopathies (12.5 %), la rougeole (9.9 %), la coqueluche (5.1 %) et le paludisme (7.6 %). Les méningites et la tuberculose représentent certainement aussi d'importantes causes de décès, mais elles n'apparaissent pas clairement dans les autopsies verbales et ne sont donc pas comptabilisées ici.

Tableau 2.12 : Table de mortalité générale selon le sexe,  
Niakhar 1983-1985.

âge en années	observé		table de mortalité					
	nb de décès	Personnes années vécues	taux /1000 m(x)	quotient /1000 q(x)	survivant l(x)	décès d(x)	pers-an L(x)	espér e(x)
< Sexe masculin >								
0	221	1600.9	138.1	127.3	100000	12732	92230	42.6
1	305	4939.9	61.7	211.5	87268	18454	298910	47.8
5	30	5164.4	5.8	28.6	68814	1967	338661	56.2
10	26	6361.5	4.1	38.5	66847	2571	653080	52.8
20	18	4842.1	3.7	36.6	64276	2349	631485	44.8
30	21	2963.3	7.1	68.6	61927	4246	598889	36.3
40	19	2340.1	8.1	78.2	57681	4511	555608	28.6
50	45	1875.3	24.0	215.7	53170	11467	477805	20.5
60	59	1283.1	46.0	379.5	41703	15827	344226	14.7
70	52	763.4	68.1	521.4	25876	13491	198051	10.4
80	33	304.7	174.0	1000.0	12385	12385	71199	5.7
< Sexe féminin >								
0	170	1490.5	114.1	106.6	100000	10663	93492	47.3
1	281	4855.0	57.9	200.1	89337	17871	308771	51.9
5	29	5105.0	5.7	28.0	71466	1998	351836	60.5
10	18	5998.1	3.0	29.7	69468	2066	684704	57.2
20	25	5303.0	4.7	46.1	67402	3104	659121	48.8
30	13	3180.7	4.1	40.1	64298	2579	630601	40.9
40	22	2907.9	7.6	73.1	61719	4511	595988	32.4
50	33	2327.0	14.2	132.9	57208	7605	536336	24.5
60	44	1533.6	28.7	253.5	49603	12571	438203	17.5
70	63	982.5	64.1	497.6	37032	18427	287399	11.6
80	54	409.8	131.8	1000.0	18605	18605	141193	7.6

## 2.7 MORTALITE GENERALE

Au cours de la période d'étude, l'espérance de vie des deux sexes a été de 44.8 ans (tableaux 2.12 et 2.13), en augmentation considérable depuis les années 60 (+ 14.8 ans), et depuis les années 70 (+ 5.4 ans) mais à peu près stagnante depuis la fin des années 70. La mortalité maternelle fera l'objet d'une étude approfondie séparée et la mortalité générale sera analysée plus en détail dans le volume concernant les données démographiques. Il n'y a que peu de renseignements disponibles sur les causes de décès des adultes, en dehors des causes de décès maternels et du choléra.

## 2.8 MORTALITE SELON LA SAISON ET LA PERIODE

La mortalité varie considérablement en fonction de la saison et des périodes d'épidémie, différenciellement selon l'âge. La période d'hivernage (saison des pluies) est marquée par une très forte mortalité des enfants de moins de 5 ans après la période néonatale. Un indice de saisonnalité a été calculé selon la formule suivante:

$$IS = \frac{\text{nombre moyen mensuel de décès en hivernage}}{\text{nombre moyen mensuel de décès en saison sèche}}$$

Les résultats apparaissent dans les tableaux 2.14 et 2.15: la mortalité est environ 75 % plus élevée en hivernage pour les enfants de 28 jours à 5 ans. Elle est légèrement plus élevée pour les nouveau-nés (+ 15 %), mais inférieure pour les adultes. Pour les adultes les résultats ont été fortement influencés par une épidémie de choléra qui s'est déclarée et a évolué en saison

Tableau 2.13 : Table de mortalité générale, deux sexes réunis,  
Niakhar 1983-1985

âge en années	données observées			table de mortalité				
	nb de décès	personnes années	taux $m(x)$	quotient $q(x)$	survivant $l(x)$	décès $d(x)$	pers-an $L(x)$	espér $e(x)$
0	391	3091.3	126.5	116.6	100000	11664	92224	44.8
1	586	9794.9	59.8	206.4	88336	18231	304727	49.7
5	59	10269.4	5.8	28.3	70105	1934	345069	58.2
10	28	6747.7	4.2	20.5	68121	1398	336970	54.9
15	16	5611.8	2.9	14.2	66723	944	331349	51.0
20	14	5179.7	2.7	13.4	65779	882	326778	46.7
25	29	4968.4	5.8	28.8	64897	1868	320002	42.2
30	18	3473.2	5.2	25.6	63029	1612	311276	38.4
35	16	2670.8	6.0	29.5	61417	1813	302734	34.4
40	23	2648.2	8.7	42.6	59604	2536	291934	30.3
45	18	2599.8	6.9	34.0	57068	1942	280679	26.6
50	40	2328.7	17.2	82.6	55126	4555	265153	22.4
55	38	1873.6	20.3	96.9	50571	4899	241587	19.2
60	60	1623.0	37.0	170.4	45672	7780	210466	15.9
65	43	1193.8	36.0	166.3	37892	6302	174965	13.7
70	67	1095.1	61.2	268.2	31590	8471	138467	10.9
75	48	650.7	73.8	315.4	23119	7290	98828	8.8
80	107	714.5	149.8	1000.0	15829	15829	105703	6.7

sèche; sans la contribution du choléra, l'indice de saisonnalité ne serait que de 0.88 au lieu de 0.71 pour les personnes de 5 ans et plus. La très forte saisonnalité de la mortalité des enfants est encore plus marquée si on considère que deux des principales causes de décès sont concentrées en saison sèche: la rougeole et la coqueluche. Sans ces deux maladies, la saisonnalité serait encore plus forte. C'est cette saisonnalité des décès d'enfants qui a déterminé le choix des dates des bilans nutritionnels, avant et après la saison à haut risque.

## 2.9 LE SUIVI DES GROSSESSES

La méthode d'enregistrement des naissances et des décès, par mise à jour des histoires des maternités semble très fiable. Pour vérifier sa fiabilité on a comparé les résultats de la méthode avec le suivi des grossesses, qui ont été systématiquement enregistrées lors des passages annuels, sauf en 1983. Dans les premières études de la région, le suivi des grossesses avait permis de détecter un fort sous-enregistrement des décès lors des visites annuelles (Cantrelle, 1969). Ici, il n'en est rien. Les résultats du suivi des grossesses indiquent les même taux de mortalité néo-natale et de mortalité intra-utérine que ceux relevés à l'enquête. Lors des deux passages de mars 84 et de décembre 84 et lors d'enquêtes intermédiaires on a relevé 1242 grossesses, qui ont donné 86 mort-nés ou avortements (69.2 /1000) et 54 décès néonataux (46.7 /1000), valeurs identiques aux résultats fournis par l'enquête principale. La mortalité infantile d'après le suivi des grossesses est de 109 /1000, valeur équivalente à celle de l'enquête principale (117 / 1000).

Tableau 2.14 : Décès selon la cause et la période,  
Niakhar 1983-1985

Cause	Période								
	03/83	07/83	11/83	03/84	07/84	11/84	03/85	07/85	11/85
	à 06/83	à 10/83	à 02/84	à 06/84	à 10/84	à 02/85	à 06/85	à 10/85	à 03/86
Choléra	0	0	0	0	0	50	44	6	0
Diarrhée	12	30	16	17	55	29	22	70	22
Coqueluche	2	1	1	5	7	4	5	12	7
Rougeole	13	2	1	8	11	7	19	7	20
Paludisme	4	7	1	1	22	10	1	20	5
Pneumopathie	2	10	21	13	20	14	8	13	19
Autres	28	53	74	52	54	29	53	45	43
Inconnue	27	16	36	55	60	60	65	90	79
Ensemble	88	119	150	151	229	203	217	263	195

Tableau 2.15 : Décès selon l'âge et la saison, Niakhar 1983-1985

Saison	type	<4 semaines	4 semaine à 5 ans	5-14 ans	15-49 ans	50 + ans	tous âges
mar 83 à jun 83	(S)	5	48	7	10	18	88
jul 83 à oct 83	(P)	18	62	4	10	25	119
nov 83 à fev 84	(S)	23	65	10	14	38	150
mar 84 à jun 84	(S)	20	54	7	20	50	151
jul 84 à oct 84	(P)	24	159	9	7	29	228
nov 84 à fev 85	(S)	17	84	14	24	62	201
mar 85 à jun 85	(S)	16	88	14	22	77	217
jul 85 à oct 85	(P)	15	167	11	12	56	261
nov 85 à mar 86	(S)	18	103	9	17	49	196
ensemble		156	830	85	136	404	1611
Indice de saisonnalité		1.15	1.76	0.79	0.54	0.75	1.21

NB : de mars à octobre 83, basé sur 80 % de la population seulement (avant recensement des 5 villages de la zone de Diohine 2). De mars à juin 83: après le recensement initial (terminée le 30/4/83). De novembre 85 à février 86: inclut les décès de mars 86 jusqu'au recensement final (terminé le 06/04/86)  
(S) - saison sèche. (P) - saison des pluies (hivernage)

## 2.11 COMPARAISON AVEC LES DONNEES RETROSPECTIVES ET ANCIENNES

Les histoires des maternités recueillies lors du recensement de la zone d'extension avaient pour but, outre de fournir la parité des femmes et donc le rang des futures naissances, d'évaluer la mortalité passée chez les enfants selon le village, pour déterminer si on pouvait considérer la zone d'étude comme homogène en la matière et comparable avec l'ancienne zone de Ngayokhème. 5016 histoires des maternités ont été recueillies auprès de toutes les femmes résidentes de 15 ans et plus dans la zone d'extension de Toucar-Diohine. Dans chaque cas l'âge de la femme a été déterminé avec le plus de précision possible en tenant compte de toute l'information disponible, en particulier de l'âge au premier mariage et de la durée de mariage. Le détail de la procédure est donné en annexe (A2) et les résultats de ces histoires des maternités ont été discutés dans un autre document (Garenne, 1985).

Les principaux résultats figurent dans les tableaux 2.17 à 2.19. La descendance finale des femmes s'établit à 7.35 enfants chez les femmes de 50 ans et plus, sans qu'il y ait évidence que les femmes oublient leurs naissances même aux âges élevés, comme cela est souvent avancé. Parmi celles-ci en moyenne 48.2 % sont décédées, ce qui correspond à peu près à un quotient de mortalité équivalent de la naissance à l'âge adulte, valeur approximativement égale à celle de l'ancienne zone de Ngayokhème. D'autre part le tableau 2.17 indique qu'il n'y a pas de différence significative de mortalité entre les villages et donc que la zone d'étude peut être considérée pratiquement comme

Tableau 2.16 : Résultats des histoires des maternités: fécondité et mortalité rétrospective, femmes de 15+ ans, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine, 1983

âge de la femme	nb de femmes	enfants nés vivants	enfants décédés	décédés avant 7 jours	parité	proportion de décédés	mortalité néonatale précoce
i	Ni	Ei	Di	Ji	Pi	Di	Qi
15-19	741	238	41	8	0.321	0.172	0.034
20-24	756	1331	338	43	1.761	0.254	0.032
25-29	641	2135	610	64	3.331	0.285	0.030
30-34	427	2191	785	68	5.131	0.358	0.031
35-39	386	2501	973	82	6.479	0.389	0.033
40-44	387	2815	1161	87	7.274	0.412	0.031
45-49	349	2580	1115	89	7.393	0.432	0.034
50-54	345	2573	1143	85	7.458	0.444	0.033
55-59	287	2212	1002	74	7.707	0.454	0.033
60-64	226	1621	758	40	7.173	0.468	0.025
65-69	170	1209	654	42	7.112	0.541	0.035
70-74	151	1073	519	26	7.106	0.484	0.024
75-79	110	755	405	27	6.864	0.536	0.036
80+	92	702	405	36	7.630	0.577	0.051
15 +	5068	23936	9909	771	4.723	0.414	0.032
sexe masculin		12269	5210	-	2.421	0.425	-
sexe féminin		11667	4699	-	2.302	0.403	-
ratio M/F		1.052	1.109	-	1.052	1.055	-

homogène en ce qui concerne la mortalité des enfants. Cependant, le tableau 2.19 indique que les femmes qui se disent animistes, ont perdu en moyenne plus d'enfants que les autres alors que les femmes issues des minorités ethniques en ont perdu moins.

Les histoires des maternités permettent en outre d'estimer par exemple  $q(5)$ , la probabilité de survie des enfants entre 0 et 5 ans. Sans compter le coefficient de correction de Brass, négligeable à cet âge, on obtient une valeur de 0.358, qui se rapporte grosso-modo à la période 1974-1983 et qui est donc comparable aux valeurs relevées antérieurement dans la zone voisine de Ngayokhème. Le tableau ci-dessous résume la baisse de la mortalité de 0 à 5 ans au cours des 23 dernières années.

mortalité de 0 à 5 ans	données anciennes (prospectives)		données actuelles rétrospectives prospectives	
	1963-1971	1972-1981	1974-1983	1983-1985
$q(5)/1000$	500	368	358	298

La mortalité a donc baissé fortement au début des années 70 et a continué à baisser depuis pour atteindre 60 % de sa valeur dans les années 60.

Tableau 2.17 : Proportions d'enfants décédés selon le village  
femmes de 15 ans +, recensement de la zone  
d'extension, Toucar-Diohine 1983.

village	nb de femmes	nb d' enfants	nb de décédés	proportion de décédés
10 Bary	142	575	170	0.296
11 Datel	151	640	265	0.414
12 Lambaneme	123	621	293	0.472
13 Mbinondar	109	491	222	0.452
14 Mboyene	113	564	236	0.418
15 Ndokh	160	811	342	0.422
16 Ngangarlame	306	1291	438	0.339
17 Nghonine	351	1589	563	0.354
18 Poudaye	212	967	415	0.429
19 Toucar	774	3456	1354	0.392
20 Dame	54	251	121	0.482
21 Diohine	609	2879	1194	0.415
22 Gadiak	504	2468	1032	0.418
23 Godel	236	1124	504	0.448
24 Khassous	145	731	316	0.432
25 Kotioh	251	1384	651	0.470
26 Leme	43	190	89	0.468
27 Logdir	238	1250	564	0.451
28 Meme	35	183	76	0.415
29 Mocane	135	668	295	0.442
30 Ngardiame	121	561	253	0.451
31 Poultok	256	1242	516	0.415
ensemble	5068	23936	9909	0.414

## 2.12 FECONDITE

Au cours de la période d'étude, on a relevé 3405 naissances vivantes: 1774 filles et 1631 garçons, soit un rapport de masculinité de 1.087, non significativement différent de 1.05 (T=1.011), la valeur admise pour la plupart des populations humaines. Le rapport de masculinité des naissances recueillies lors des histoires des maternités est plus proche de 1.05 (1.052 pour 23936 naissances), ce qui confirme que la forte valeur observée en 1983-1985 est vraisemblablement due au hasard.

Parmi les 3595 accouchements observés, il y a eu 3544 accouchements simples, 49 accouchements de jumeaux et 2 accouchements de triplés. Il y a donc eu 1 accouchement gémeillaire pour 73 accouchements; en d'autres termes un enfant né vivant sur 37 a un jumeau. Le tableau ci-dessous résume la situation des nés vivants et des mort-nés selon la multiplicité:

Naissances	nés-vivants	mort-nés	issues	accouchements
simples	3308	236	3544	3544
jumeaux	92	6	98	49
triplets	5	1	6	2

Parmi les triplés, il y a eu un cas avec 3 filles et un cas avec deux filles et un garçon. Parmi les jumeaux il y a eu 19 cas avec deux garçons, 15 cas avec deux filles et 15 cas avec une fille et un garçon.

Tableau 2.18 : Proportions d'enfants décédés selon la zone géographique, femmes de 15 ans + au recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

zone	âge de la femme					
	15-29 ans		30-44		45+	
	Di	Ni	Di	Ni	Di	Ni
nord	0.2412	(713)	0.3501	(1468)	0.3918	(1914)
sud	0.2864	(845)	0.4213	(1683)	0.5203	(2998)
centre	0.2809	(719)	0.3760	(1790)	0.4592	(3099)
ouest	0.2614	(1427)	0.3987	(2566)	0.4811	(4714)
est	-	(0)	-	(0)	-	(0)
ensemble	0.2670	(3704)	0.3888	(7507)	0.4716	(12725)

NB : non compris les villages de l'ancienne zone de Ngayokheme, qui n'ont pas fait l'objet d'histoires des maternités en 1983.  
 Nord: sauf V01 et V04. Sud: sauf V02 et V08. Est: non représenté.

Tableau 2.19 : Pourcentage de décédés selon différentes catégories recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

catégories	N	nés vivants	décédés	P
Religion de la mère				
Islam	3553	16063	6368	0.396
Christianisme	928	4250	1717	0.404
Animisme	587	3623	1824	0.503
Groupe ethnique				
Sereer	4844	23005	9603	0.417
Non sereer	224	931	306	0.329
Lieu de naissance de la mère				
Dans la zone	3680	17182	7197	0.419
Hors Zone	1388	6754	2712	0.402

Les jumeaux ont eu une mortalité largement supérieure aux enfants issus d'accouchements simples. 19/92 sont décédés dans la période néonatale et 9 autres avant 1 an soit un taux de mortalité infantile de 304 /1000, près de 3 fois supérieur aux autres enfants. Tous les triplés sont décédés dans les heures ayant suivi leur naissance.

Les taux de fécondité féminine et masculine reflètent la forte natalité (voir tableau 2.20). Les femmes qui survivent jusqu'à 50 ans ont en moyenne 7.8 enfants nés vivants et les hommes qui survivent jusqu'à 75 ans ont en moyenne 12.8 enfants nés vivants. Les taux de fécondité féminine sont ceux d'une population à fécondité naturelle forte. L'âge moyen de la mère à la naissance de ses enfants est de 29.7 ans et l'âge médian de 29.4 ans. Les taux de fécondité masculine sont ceux d'une population pratiquant fortement la polygamie, où l'âge moyen du père à la naissance de ses enfants est très élevé (43.6 ans), l'âge médian étant de 37.5 ans.

Deux sources de données indiquent que la fécondité a sensiblement augmenté au cours des 20 dernières années. Il a déjà été noté au § 2.2 que les taux de natalité avaient augmenté de 47 à 51 /1000 entre la période 1963-1971 et la période 1983-1985. Cette augmentation est corroborée par l'analyse de la fécondité rétrospective fournie par les histoires des maternités. Les femmes de 50-59 ans ont eu leurs enfants approximativement entre 20 et 40 ans, c'est à dire entre 1954 et 1974; les femmes de 60 ans et plus les ont eu entre 1934 et 1954. Les résultats sont

Tableau 2.20 : Taux de fécondité selon le sexe et l'âge,  
Niakhar 1983-1985.

âge en années	sexe féminin			sexe masculin		
	naissances	taux /1000	parité	naissances	taux /1000	parité
13-14	11	1.9	0.004	0	0.0	0.000
15-19	485	169.1	0.851	8	3.4	0.017
20-24	855	311.9	2.411	186	74.9	0.391
25-29	887	341.9	4.120	586	248.3	1.633
30-34	544	310.1	5.671	603	346.3	3.364
35-39	379	267.1	7.006	513	419.8	5.464
40-44	203	130.2	7.657	498	424.4	7.585
45-49	41	28.6	7.800	423	362.6	9.398
50-54	0	0.0	7.800	277	270.4	10.750
55-59	0	0.0	7.800	167	196.3	11.732
60-64	0	0.0	7.800	57	78.1	12.122
65-69	0	0.0	7.800	48	86.8	12.556
70-74	0	0.0	7.800	25	50.6	12.809
75 +	0	0.0	7.800	14	24.4	12.931
ensemble	3405	220.2	7.800	3405	197.9	12.931

NB : pour le sexe masculin sont incluses 402 naissances de père non-résident dont la date de naissance est inconnue, réparties proportionnellement à la distribution des naissances selon l'âge des pères résidents.

résumés dans le tableau suivant:

descendance finale des femmes	données rétrospectives (période approximative)		données prospectives
	1934-1954	1972-1981	1983-1985
parité	7.16	7.57	7.80

Le nombre moyen de naissances vivantes chez les femmes de 50 ans et plus a donc augmenté d'environ 9 % au cours des 40 dernières années.

La natalité a connu des variations au cours de la période d'enquête: de 54.0 /1000 en 1983 et de 53.0 /1000 en 1984 elle est passée à 46.0/1000 en 1985 mais est remontée à 58.4/1000 au cours des 3 premiers mois de 1986. Il est vraisemblable que cette baisse significative de la natalité soit due à la disette qui a frappé la zone d'enquête pour la seconde fois consécutive au cours de l'hivernage de 1984. En effet la natalité a été particulièrement faible au cours du premier semestre de 1985: 42.1 /1000. Une étude plus approfondie sera faite ultérieurement. Mais il est vraisemblable que le taux de natalité hors période de crise dans la zone d'étude soit nettement plus élevé que la valeur moyenne trouvée: en dehors de la période du premier semestre de 1985 le taux moyen entre 1983 et 1986 a été de 53.9 /1000.

Tableau 2.21 Migrations selon le sexe et l'âge,  
Niakhar 1983-1985.

âge en années	immigrants			émigrants			solde
	SM	SF	2S	SM	SF	2S	2S
0-4	357	448	805	421	481	902	-97
5-9	158	213	371	211	273	484	-113
10-14	91	144	235	126	315	441	-206
15-19	69	446	515	140	505	645	-130
20-24	89	288	377	234	329	563	-186
25-29	119	173	292	199	213	412	-120
30-34	76	70	146	105	112	217	-71
35-39	40	76	116	53	76	129	-13
40-44	38	44	82	52	43	95	-13
45-49	31	44	75	32	47	79	-4
50-54	28	33	61	28	39	67	-6
55-59	15	26	41	17	32	49	-8
60-64	11	29	40	9	25	34	6
65-69	10	19	29	9	18	27	2
70-74	5	17	22	4	19	23	-1
75-79	5	2	7	4	8	12	-5
80+	13	17	30	4	20	24	6
ensemble	1155	2089	3244	1648	2555	4203	-959

## 2.13 MIGRATIONS

Les migrations sont très intenses dans la zone d'enquête et on a dû en tenir compte pour tous les calculs. Les mouvements migratoires les plus importants concernent les moins de 35 ans (tableau 2.21). Quatre catégories de personnes sont surtout touchées: les femmes en âge de se marier (15-29 ans), les jeunes filles avant le mariage (8-19 ans), les jeunes hommes en âge de travailler (20-34 ans) et les enfants qui migrent avec leur parents. Les mouvements migratoires les plus importants se font à l'intérieur de la zone d'enquête et vers les villages environnants (tableau 2.22). Puis viennent Dakar, les régions rurales où la terre est disponible (terres neuves, Saloum) et dans une moindre mesure les petites villes des environs. L'essentiel de l'exode rural se fait au profit de Dakar (48.2 % du solde négatif des migrations). Les motifs de migration les plus fréquents sont les motifs familiaux et matrimoniaux. Par contre l'exode rural est essentiellement dû aux emplois en milieu urbain.

## 2.14 CONCLUSIONS

Les principales caractéristiques de la démographie de la population de la zone d'étude sont celles d'une population à forte fécondité, mortalité et migration.

- la fécondité féminine peut-être considérée comme "naturelle", en augmentation sensible au cours des dernières décennies, atteignant maintenant 7.8 enfants par femme. La fécondité masculine est marquée par la polygamie et a un niveau très élevé.

Tableau 2.22 Migrations selon le sexe, l'âge et le lieu d'origine ou de destination, Niakhar 1983-1985.

Lieux d'origine ou destination	immigrants			émigrants			solde
	SM	SF	2S	SM	SF	2S	2S
0-14 ans							
Zone	285	340	625	281	339	620	5
Ardt proches	79	120	199	149	170	319	-120
Villes	40	47	87	71	94	165	-78
Dakar	80	120	200	79	289	368	-168
Saloum+TN	80	106	186	111	106	217	-31
Autres+NSP	42	72	114	67	71	138	-24
ensemble	606	805	1411	758	1069	1827	-416
15-49 ans							
Zone	158	514	672	158	514	672	0
Ardt proches	38	207	245	61	235	296	-51
Villes	34	60	94	82	81	163	-69
Dakar	92	175	267	257	309	566	-299
Saloum+TN	91	106	197	155	114	269	-72
Autres+NSP	49	79	128	102	72	174	-46
ensemble	462	1141	1603	815	1325	2140	-537
50 + ans							
Zone	36	84	120	35	84	119	1
Ardt proches	10	19	29	12	31	43	-14
Villes	5	6	11	5	14	19	-8
Dakar	9	4	13	3	5	8	5
Saloum+TN	22	19	41	15	12	27	14
Autres+NS	5	11	16	5	15	20	-4
ensemble	87	143	230	75	161	236	-6
total	1155	2089	3244	1648	2555	4203	-959

- la mortalité a diminué au cours des 23 dernières années. Son schéma atypique noté dans les années 60 est resté très marqué: une mortalité néonatale forte (45.8 / 1000), une mortalité des enfants de moins de 5 ans extrêmement élevée, dont l'essentiel est concentré entre 6 mois et 3 ans. Une mortalité adulte forte, donnant une espérance de vie de 44.7 ans au cours des 3 années du projet: 1983-1985. Les principales causes de décès des enfants sont les maladies infectieuses classiques: diarrhée, pneumopathies, rougeole, coqueluche et tétanos. Le rôle des méningites et de la tuberculose est moins bien connu.

- les taux de migrations sont très élevés. Sans parler des absences temporaires discutées au chapitre précédent, les migrations définitives touchent surtout les jeunes filles, d'abord pour le travail (bonnes), puis pour le mariage, les jeunes hommes qui partent chercher du travail ailleurs et les enfants partant avec leurs parents. Le solde migratoire est négatif (- 9 /1000). Les migrations se font surtout au profit de la capitale (Dakar) et dans une moindre mesure vers les villes secondaires.

- le taux de croissance de la population reste fort malgré le bilan négatif des migrations: 18 /1000, soit deux fois plus que dans les années 60, ce qui signifie un accroissement considérable de la pression sur la terre, déjà forte à cette époque et une contrainte sur le revenu per capita des paysans sereer.

Tableau 2.23 Migrations selon le sexe, l'âge et le motif,  
Niakhar 1983-1985.

motifs	immigrants			émigrants			solde
	SM	SF	2S	SM	SF	2S	2S
0-14 ans							
Matrimonial	11	64	75	12	58	70	5
Travail, école	25	18	43	48	195	243	-200
Famille	365	435	800	486	527	1013	-213
Enfant confié	149	235	384	143	212	355	29
Autres+NSP	56	53	109	69	77	146	-37
Ensemble	606	805	1411	758	1069	1827	-416
15-49 ans							
Matrimonial	23	639	662	6	665	671	-9
Travail, école	110	48	158	486	223	709	-551
Famille	262	387	649	173	316	489	160
Enfant confié	5	10	15	8	13	21	-6
Autres+NSP	62	57	119	142	108	250	-131
Ensemble	462	1141	1603	815	1325	2140	-537
50 + ans							
Matrimonial	4	19	23	1	25	26	-3
Travail, école	10	1	11	20	6	26	-15
Famille	59	96	155	30	97	127	28
Enfant confié	0	0	0	0	0	0	0
Autres+NSP	14	27	41	24	33	57	-16
Ensemble	87	143	230	75	161	236	-6
Total	1155	2089	3244	1648	2555	4203	-959

## CHAPITRE 3 : ALIMENTATION, SEVRAGE, SOINS AUX ENFANTS

Au cours du recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine de 1983 un questionnaire spécial a été posé pour tous les enfants de moins de 5 ans au moment du passage de l'enquêteur. Ce questionnaire comprend des questions plus détaillées sur la date de naissance de l'enfant, sur son statut vaccinal, sur sa contamination passée par la rougeole et la coqueluche et sur son régime alimentaire. Plus précisément on demandait si l'enfant avait déjà mangé: du lait frais, du lait caillé, du mil, du riz, de la pâte d'arachide, de la viande, des oeufs, du plat familial ou un autre mets.

La méthode de détermination de l'âge des enfants de moins de 5 ans est explicitée dans les instructions aux enquêteurs, reproduites dans l'annexe A2. Elle a été discutée dans le chapitre 1 (§1.5). D'une manière générale l'âge des enfants a été correctement estimé car la pyramide des âges ne montre pas d'anomalie notable; cependant du fait de la procédure de calcul qui a consisté à tirer un jour du mois au hasard lorsque le mois seul est connu, l'âge des enfants à un quelconque évènement n'est connu qu'avec une précision de  $\pm 2$  mois en général et de  $\pm 1$  mois si une des dates est précise (la date d'une visite par exemple).

### 3.1 L'INTRODUCTION DE L'ALIMENTATION MIXTE

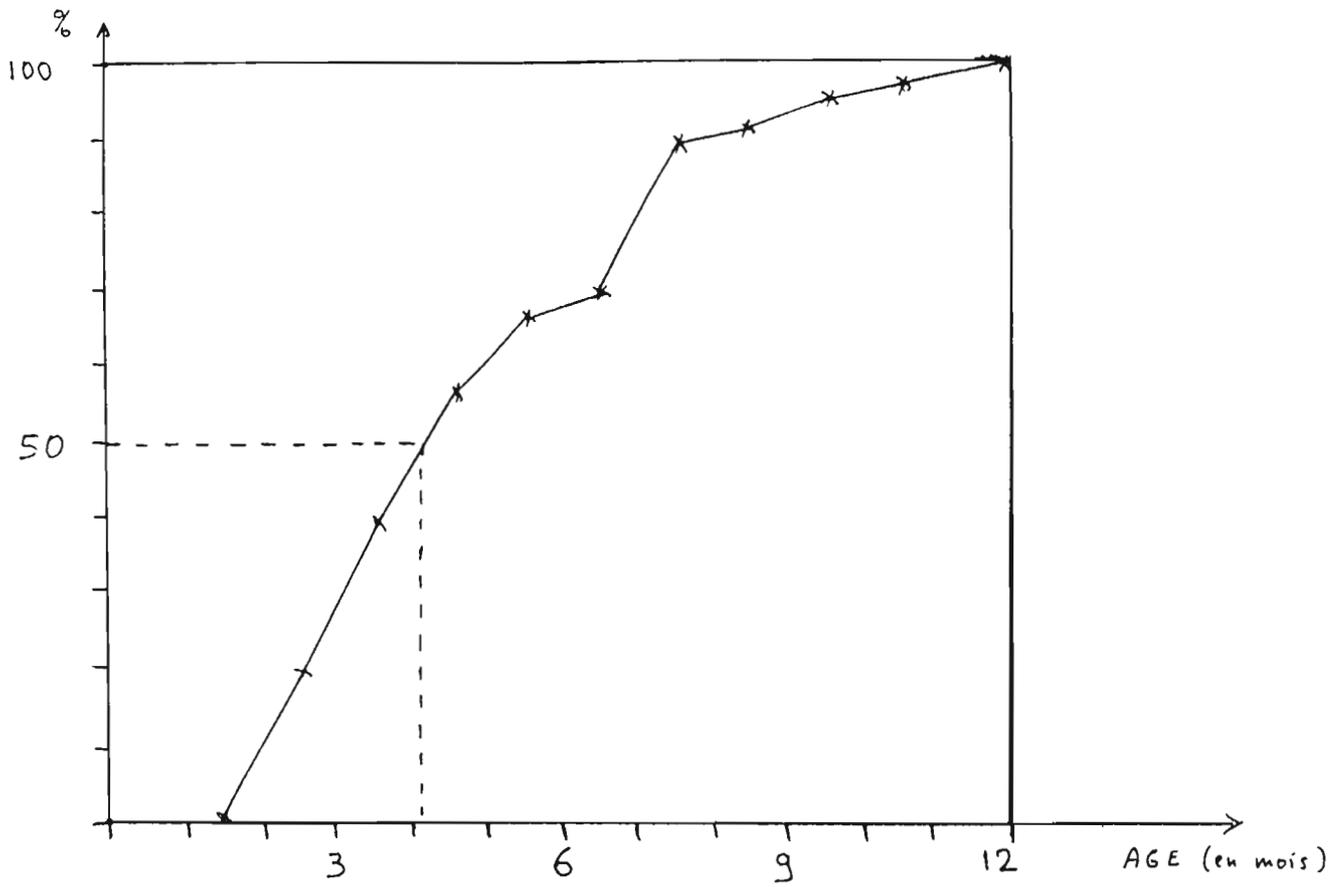
L'alimentation mixte, c'est à dire l'introduction d'aliments autres que le lait maternel commence dès l'âge de deux mois et est terminée vers 1 an. A 4 mois déjà 56.7 % des enfants

Tableau 3.1 : Introduction de l'alimentation mixte chez les enfants de 0 à 1 an (N = 830), recensement de la zone d'extension, Toucar - Diouane, 1983

âge en mois	% mixte	Nb de cas	Type d'aliment introduit								
			mil	lait frais	lait caï- llé	riz	pâte d'ara chide	via nde	oeufs	plat famil -ial	aut -re
0	4.7	4	0	3	0	0	0	0	0	0	3
1	1.6	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
2	20.3	13	8	10	6	0	0	0	1	0	10
3	39.5	32	20	25	23	6	4	3	7	6	25
4	56.7	38	26	23	30	10	15	4	8	15	25
5	66.7	54	42	41	44	18	24	6	14	21	46
6	69.3	61	48	41	53	29	35	10	23	25	46
7	90.7	49	34	35	47	27	27	4	16	23	41
8	92.6	50	33	29	44	30	34	13	21	25	41
9	96.4	53	36	37	50	41	37	21	33	34	45
10	96.8	60	41	44	58	51	47	22	30	47	53
11	100.0	76	49	58	69	65	65	33	46	59	61
0-11	59.2	491	337	347	425	277	288	116	199	255	397
% aliments			68.6	70.7	86.6	56.4	58.7	23.6	40.5	51.9	80.9

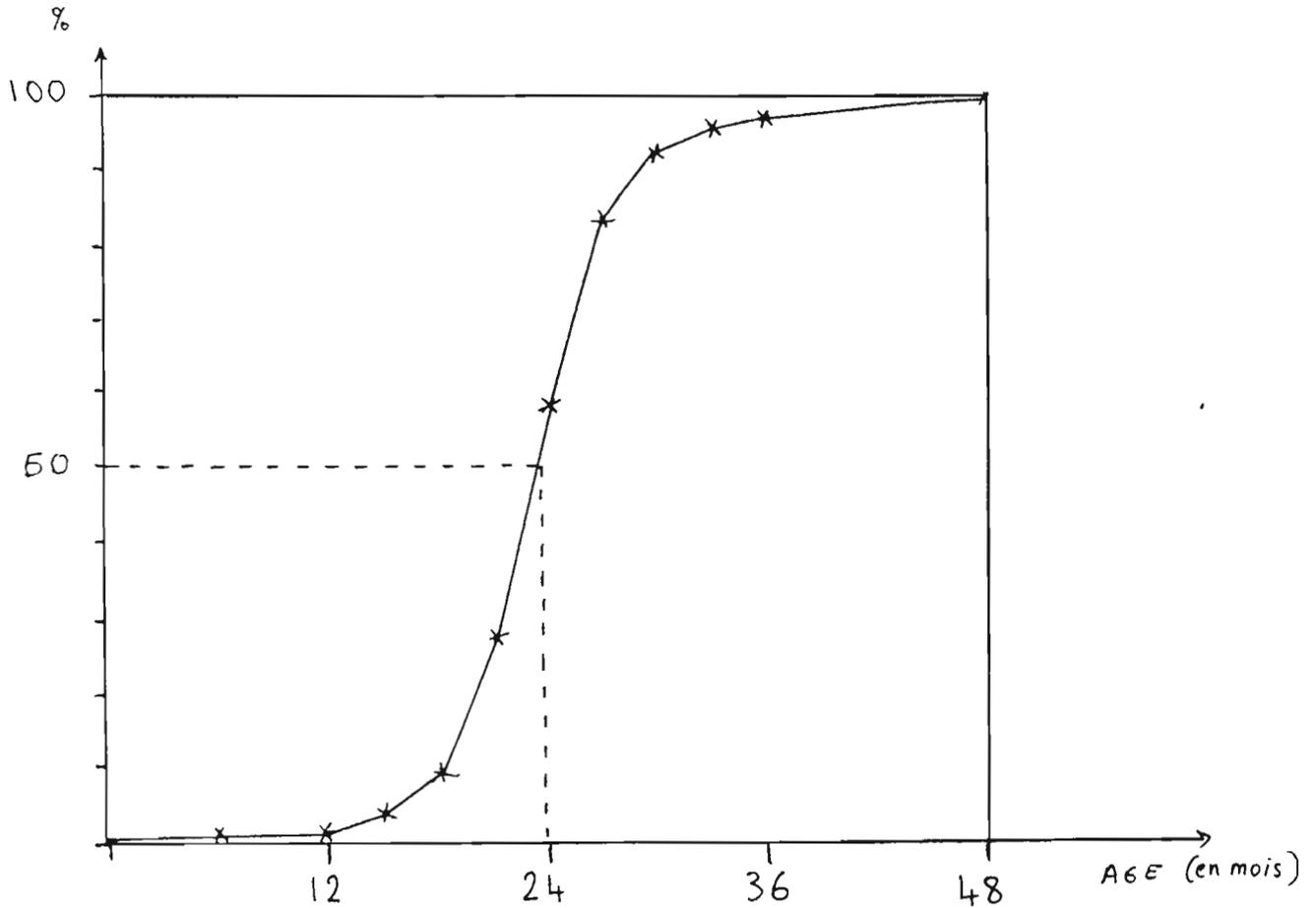
Graphique 7

INTRODUCTION DE L'ALIMENTATION MIXTE



Graphique 8

SEVRAGE DEFINITIF



reçoivent des aliments autres que le lait maternel: outre le lait de vache et le lait caillé il s'agit surtout du mil, préparé en bouillie, du riz, de la pâte d'arachide, moins fréquemment des oeufs, du poisson ou de la viande. A 11 mois une proportion importante d'enfants mange déjà du plat familial (77.6 %). Cependant, entre 7 et 12 mois 4.3 % des enfants sont encore au lait maternel exclusivement (tableau 3.1) ce qui est insuffisant. Si on compte que tous les enfants doivent être supplémentés après 6 mois, près de 20% sont en retard et 10 % environ très en retard car non supplémentés avant l'âge de 7 mois (graphique 7).

### 3.2 LE SEVRAGE

Le sevrage, ou arrêt définitif de l'allaitement maternel, arrive en moyenne à 23 mois et reste très concentré entre 18 et 30 mois. D'après les données rétrospectives recueillies sur la fiche enfant lors du recensement de la zone d'extension, avant 18 mois, 92.9 % des enfants prennent encore le sein et à 30 mois 86.6 % des enfants sont sevrés. Les données sur le sevrage ont en outre été recueillies prospectivement: pour chaque enfant non sevré au passage précédent l'enquêteur demande au moment du passage annuel si l'enfant est sevré. Si oui, il remplit une fiche spécifique. Ces données ont permis de construire une table de sevrage et permettront des analyses plus poussées sur la relation entre sevrage, état nutritionnel et mortalité. Les résultats apparaissent dans le tableau 3.4. Ils confirment la grande concentration du sevrage au cours des 3 mois entourant le

Tableau 3.2 : Nombre de repas quotidiens selon l'âge en plus des têtées à la demande), recensement de la zone d'extension, Toucar - Dioline 1983

âge en mois	Nb de repas quotidiens						N	nombre moyen
	1	2	3	4	5+	NSP		
2-5	39	37	21	4	0	13	(101)	1.90
6-11	62	98	134	13	4	26	(311)	2.35
12-17	23	52	182	45	0	21	(302)	2.82
18-23	10	40	163	77	10	17	(300)	3.12
24-29	7	14	155	91	13	17	(280)	3.32
30-35	1	5	166	111	20	16	(303)	3.48
36-47	1	11	394	206	29	26	(641)	3.40
47-59	3	5	373	171	19	16	(571)	3.35
Ensemble	146	262	1588	718	95	152	(2809)	3.13

second anniversaire: 57.4 % des enfants sont sevrés au cours de cette période entre 21 et 27 mois. 28.4 % des enfants sont sevrés avant, en général parce que la mère attend un autre enfant et 14.2 % sont sevrés après. Il y eu un cas d'enfant qui tétait encore à l'âge de 5 ans (graphique 8). Les enfants sevrés avant 6 mois sont tous des orphelins de mère. Une étude plus approfondie des orphelins sera faite dans le volume traitant de la mortalité maternelle. Le nombre moyen de repas, autres que l'allaitement qui est fait à la demande, augmente de 1.90 à 2-4 mois à 3.12 à 18-23 mois, pour se stabiliser après le sevrage à 3.39 repas par jour (tableau 3.2). Mais il faut noter qu'un petit pourcentage d'enfants de plus de 2 ans font moins de 3 repas par jours (2.6 %), ce qui est insuffisant.

### 3.3 LES SOINS AUX ENFANTS; LE PPNS

Le tableau 3.4 indique la fréquentation du dispensaire par les enfants de 0-4 ans et leur participation au Programme de Protection Nutritionnelle et Sanitaire (PPNS), programme national qui consiste à faire venir une fois par mois les enfants au dispensaire pour leur donner une nourriture de supplémentation, le CSM (Corn-Soja-Milk), les peser et pour prodiguer aux mères des conseils nutritionnels et sanitaires. Ce programme fonctionne dans les deux dispensaires de Toucar et Diöhine. Une étude détaillée de ce programme a été faite dans un autre document (Garenne et Cantrelle, 1985). 31.4 % des enfants de 0-4 ans participent au PPNS: ils constituent la majorité des enfants bénéficiant des soins fournis par le dispensaire; 6.4 % des enfants sont conduits au dispensaire lorsqu'ils sont malades,

Tableau 3.3 : Table de sevrage (données prospectives),  
Niakhar 1983-1985

âge en mois	données observées			table de sevrage			
	nb d' enfants sevrés	person années exposées	taux de sevrage /1000	proba. de sevrage	enfants non sevrés	nombre de sevrages	person années vécues
	D(x)	PA(x)	m(x)	q(x)	L(x)	sv(x)	L(x)
0	10	1575.9	6.3	0.00310	100000	310	49886
6	20	1504.3	13.3	0.00662	99690	660	49680
12	61	718.3	84.9	0.02101	99030	2080	24498
15	200	668.0	299.4	0.07215	96950	6994	23363
18	490	562.6	870.9	0.19635	89956	17662	20281
21	808	373.0	2166.2	0.42615	72294	30808	14223
24	604	172.3	3505.7	0.60938	41486	25280	7212
27	200	71.5	2795.3	0.51788	16206	8392	3003
30	81	37.7	2149.2	0.42352	7814	3309	1540
33	34	25.4	1338.5	0.28666	4505	1291	965
36	20	32.2	621.8	0.26908	3214	864	1391
42	1	24.2	41.3	0.02045	2350	48	1163
48	0	37.3	0.0	1.0000	2302	2302	0
0-59	2529	5802.8	435.8	1.0000	0	100000	197205

mais 54.0 % semblent ne pas fréquenter du tout le dispensaire. Il faut remarquer que parmi ceux-ci il y a des enfants qui ne sont jamais gravement malades et que d'autres habitent dans des hameaux très éloignés des dispensaires. Une étude plus détaillée sur la fréquentation des dispensaires a été réalisée (Diak, 1986).

### 3.4 LES VACCINATIONS

Dans la zone d'étude, il y a eu plusieurs séries de vaccinations de masse: une campagne de masse du PEV (Programme Elargi de Vaccination) en 1979-1980 dans le cadre du projet Sénégal-Hollandais de soins de santé primaire. Il y a eu plusieurs séries de vaccinations localisées contre la rougeole en 1981, 1982 et 1983 à partir des dispensaires de Toucar et Ngayokhème. Enfin une campagne de vaccination de masse contre la méningite a eu lieu en mars 1983, avant le recensement initial, pour lutter contre l'épidémie alors en cours. Outre les vaccinations de masse dans la zone d'étude les enfants ont pu être vaccinés individuellement dans les dispensaires, en général en dehors de la zone d'étude lors d'autres campagnes de vaccination de masse, parfois à l'initiative des parents. C'est en particulier le cas des migrants saisonniers à Dakar qui peuvent bénéficier des vaccinations de la ville. Dans chaque cas on a essayé de retrouver la date et le type de vaccin en demandant à la mère la carte de vaccination, ou bien le lieu et la date de la vaccination de masse. Cela n'a été possible que dans 65.6 % des cas, parfois parce que la carte de vaccination était perdue, plus souvent parce qu'elle se trouvait avec une

Tableau 3.4 : Soins médicaux de l'enfant (traitements modernes)  
recensement de la zone d'extension,  
Toucar - Diöhine 1983

âge en mois	jamais été au dispens.	déjà été au dispensaire			NSP	ensemble	% déjà été au dis- pensaire
		va au PPNS	va si malade	autres cas			
	1	2	3	4	5	6	2+3/6-5
0-5	337	52	17	31	4	441	15.8
6-11	234	108	28	17	2	389	35.1
12-17	179	106	29	21	4	339	40.3
18-23	144	138	21	13	4	320	50.3
24-29	136	121	18	20	2	297	47.1
30-35	136	138	19	23	3	319	49.7
36-47	336	226	44	63	6	675	40.4
48-59	302	158	36	85	8	589	33.4
ensemble	1804	1047	212	273	33	3369	37.7
%	54.0	31.4	6.4	8.2	-	100.0	

personne absente ou bien dans un coffre fermé dont la clef se trouvait avec une personne absente au moment de la visite.

Du fait de la faible couverture du PEV au cours des 2 années précédant l'enquête de 1983, peu d'enfants sont complètement vaccinés avant l'âge de 2 ans. (tableaux 3.5 et 3.6). Parmi les cohortes de 1978-1979 qui ont bénéficié des vaccinations de 1979-1980 la moitié environ des enfants a reçu au moins une injection (56.2 et 49.5 % respectivement). Parmi ceux qui ont été vaccinés et pour lesquels on a pu retrouver le type de vaccin administré, la moitié environ ont été vaccinés contre la rougeole (53.5 et 38.6 %) et seulement une faible proportion a reçu au moins une injection de DTCP (20.9 et 13.1 %). La vaccination de masse contre la méningite a touché une proportion assez importante d'enfants: 25.9 % des enfants nés entre 1978 et 1982 ont été vaccinés contre la méningite en mars 1983.

Les vaccinations ont aussi été enregistrées en continu au cours des visites annuelles. En dehors des campagnes de vaccinations contre la méningite qui n'ont pas été relevées systématiquement, près de la moitié de la population a été vaccinée contre le choléra en février 1985 (10890 personnes). En ce qui concerne les vaccins du PEV, il y a quelques campagnes contre la rougeole et quelques campagnes du PEV. En outre un nombre important d'enfants a bénéficié des vaccinations en dehors de la zone, au cours d'un voyage, par exemple. Il s'agit pour la plupart de vaccins contre la rougeole, la fièvre jaune, le DTCP et le BCG. Une étude complète de la couverture vaccinale sera réalisée dans le volume traitant de la morbidité.

Tableau 3.5 : Pourcentage d'enfants vaccinés selon le nombre d'injections et la cohorte de naissance, recensement de la zone d'extension, Toucar - Dioghine 1983

cohorte de naissance	jamais été vacciné	déjà vacciné			NSP	total
		1 seule injection	2 injections	3 + injections		
1978	43.8 (236)	41.7 (225)	8.7 (47)	3.1 (17)	2.6 (14)	100
1979	50.5 (325)	39.9 (257)	5.3 (34)	2.5 (16)	1.9 (12)	100
1980	63.7 (409)	30.1 (193)	3.7 (24)	1.4 ( 9)	1.1 ( 7)	100
1981	73.4 (463)	23.8 (150)	1.3 ( 8)	0.9 ( 6)	0.6 ( 4)	100
1982	84.0 (629)	15.6 (117)	0.3 ( 2)	0.0 ( 0)	0.1 ( 1)	100
1983	97.8 (358)	1.4 ( 5)	0.3 ( 1)	0.0 ( 0)	0.5 ( 2)	100

### 3.5 LA DISPONIBILITE ALIMENTAIRE

L'essentiel des besoins alimentaires des paysans Sereer est couvert par l'autoconsommation du mil produit localement. Le niveau de la production dépend essentiellement de la pluviométrie. Au dessus de 550 mm d'eau par an la production est satisfaisante et en dessous de 300 mm elle est quasiment nulle. La répartition des pluies au sein de l'hivernage est aussi importante que le niveau total: des pluies bien réparties peu abondantes assurent une production égale à des pluies beaucoup plus abondantes mais mal réparties au sein de l'hivernage. Au cours de la période d'étude, les hivernages de 1983 et 1984 ont été très mauvais (328 et 366 mm respectivement), alors que la saison 1982 a été bonne (560 mm). Si donc les trois premiers trimestres de 1983 ont été sans difficultés particulières, le reste de la période, en particulier les soudures de 1984 et 1985 ont été très difficiles. Lombard (1985) estime à 43.2 % en 1983 et à 32.4 % le déficit céréalier moyen dans 5 villages de la zone d'enquête. Ces déficits sont comblés en grande partie par la vente de bétail, les revenus des émigrés, les revenus de l'arachide et dans une moindre mesure par l'aide alimentaire. Cependant toutes les familles ne comblent par leur déficit de la même manière et certaines ont connu la disette en 1985. En ce sens la période d'étude a été marquée par une disponibilité alimentaire plutôt faible mais qui reflète bien la situation actuelle des zone soudano-sahéliennes, avec alternance d'années bonnes et mauvaises. Il n'y a pas eu d'étude de la disponibilité alimentaire spécifique pour les enfants, ni de bilans caloriques au cours de la période d'enquête.

Tableau 3.6 : Pourcentage d'enfants vaccinés selon le type de vaccin et la cohorte de naissance, recensement de la zone d'extension, Toucar - Dioghine 1983

cohorte de naissance	jamais vacciné ou NSP	enfants vaccinés								total
		Rougeole		DTCP		Méningite		NSP		
		%	N	%	N	%	N			
1978	57.8 (250)	53.5	(92)	20.9	(36)	61.0	(105)	40.5	(117)	539
1979	52.4 (337)	38.6	(68)	13.1	(23)	71.0	(125)	42.7	(131)	644
1980	64.8 (416)	32.2	(47)	5.5	( 8)	80.1	(117)	35.4	( 80)	642
1981	74.0 (467)	20.6	(27)	3.8	( 5)	86.3	(113)	20.1	( 33)	631
1982	84.1 (630)	15.0	(15)	3.0	( 3)	85.0	( 85)	16.0	( 19)	749
1983	98.3 (360)	0.0	( 0)	0.0	( 0)	0.0	( 0)	100.0	( 6)	366

### 3.6 CONCLUSIONS

Les enfants de 0-4 ans bénéficient d'un allaitement au sein très long, en moyenne jusqu'à l'âge de 23 mois. L'introduction de l'alimentation mixte commence dès 3 mois pour certains, mais seulement à l'approche du premier anniversaire pour les derniers. Le sevrage ou arrêt total de l'allaitement se produit vers le second anniversaire selon la coutume locale, mais l'âge peut varier considérablement d'un enfant à l'autre: les premiers sont sevrés avant 18 mois, en général à cause d'une nouvelle grossesse de la mère, les derniers vers 3 ans, parfois parce qu'ils sont plus fragiles que les autres.

Les enfants reçoivent en moyenne peu de soins médicaux. La population de 23400 personnes dispose de 3 dispensaires, dont deux seulement sont tenus par des infirmiers diplômés. 31.4 % des enfants de 0-4 ans suit le Programme de Protection Nutritionnelle et Sanitaire (PPNS). Les parents ont souvent recours au dispensaire lorsqu'un enfant est malade et 14.6 % des enfants de 0-4 ans ont été au dispensaire pour une raison ou une autre, en dehors du PPNS.

La couverture vaccinale est restée faible au cours de la période pour la plupart des maladies infantiles du PEV. D'autres vaccinations ont porté sur la méningite et le choléra lors des épidémies.

La disponibilité alimentaire au cours de la période a été plutôt faible du fait de la succession de deux hivernages médiocres en 1983 et 1984, alors que l'année 1982 a été bonne.

Cette situation semble représentative de la situation actuelle des zones soudano-sahéliennes avec alternance de saisons à pluviométrie favorable et de périodes de sécheresse.

## CHAPITRE 4 : L'ETAT NUTRITIONNEL

L'état nutritionnel des enfants de 0-4 ans, la population cible pour le projet, a été mesuré en faisant des bilans anthropométriques réguliers, à environ 6 mois d'intervalle pendant deux années consécutives. La mortalité subséquente a été évaluée au cours des recensements annuels.

Les parents des enfants sévèrement malnutris dépistés au cours des enquêtes ont été fortement invités à conduire ceux-ci à Dakar dans un centre de réhabilitation nutritionnelle tenu par des membres de l'équipe où le traitement était gratuit (Fontaine et Beau, 1985). Ceci a vraisemblablement légèrement biaisé la relation entre état nutritionnel et mortalité analysée au chapitre suivant dans le sens d'une diminution de l'intensité de cette relation.

### 4.1 METHODOLOGIE DES BILANS NUTRITIONNELS

Quatre bilans anthropométriques des enfants de 0-4 ans ont été réalisés au cours de l'étude, deux fois par an, avant et après la saison des pluies, en mai et en novembre 1983, en mai et novembre 1984. Les dates précises et le nombre d'enfants vus chaque fois sont donnés dans l'annexe A1.

L'organisation pratique du travail sur le terrain s'est faite de la manière suivante. L'équipe chargée des bilans anthropométriques dispose de listes d'enfants de 0-4 ans, résidents dans chaque village, établies d'après les recensements successifs. Elle s'installe dans un lieu central et demande aux

Tableau 4.1 : Couverture des bilans anthropométriques selon le passage, enfants de 0-4 ans, Niakhar, 1983-1984

enfants de 0-4 ans	bilan anthropométrique				ensemble
	mai 1983	novembre 1983	mai 1984	novembre 1984	
Résidents	3511	4519	4666	4663	17359
Présents *	3274	4214	4352	4349	16189
Pesés	3049	3710	3813	3749	14321
% Pesés/ Présents	93.1	88.0	87.6	86.2	88.5

\* Hormis les nouveaux nés (2.15 %) et les enfants temporairement absents du village au moment de l'enquête (4.59 %).

Tableau 4.2 : Mortalité des enfants vus et non vus aux bilans anthropométriques, enfants de 0-4 ans, Niakhar, Mai 1983 à Mai 1985,

âge en mois	Pesés			Non pesés			Couverture	
	Décès	P.A.	Taux /1000	Décès	P.A.	Taux /1000	Décès %	P.A. %
0-1	1	9.1	110.3	111	188.5	588.9	0.9	4.6
1-5	36	367.4	98.0	48	588.0	81.6	42.9	38.5
6-17	127	1752.6	72.5	32	385.9	82.9	79.9	82.0
18-35	189	2200.2	85.9	17	360.4	47.2	91.7	85.9
36-59	61	2920.6	20.9	11	424.9	25.9	84.7	87.3
1-59	413	7240.7	57.0	108	1759.1	61.4	79.3	80.5

mères d'amener leurs enfants de 0-4 ans. Si un enfant né ou immigrant depuis le dernier recensement est amené il est intégré dans le fichier. Le cas des enfants émigrés ou décédés non encore comptabilisés est noté. Si un enfant résident n'est pas présenté, un enquêteur ou un chauffeur avec un véhicule est envoyé auprès de la mère pour déterminer les raisons de l'absence ou pour la convaincre d'amener l'enfant si celui-ci est présent. Hormis les nouveaux nés et les enfants absents au jour de l'enquête en moyenne 88.5 % des enfants résidents ont été vus à l'enquête. Cette proportion a été plus forte à la première enquête de mai 1983 (93.1 %) et plus faible à la dernière enquête (86.2 %) (tableau 4.1). Le cas des nouveaux nés est particulier, car chez les Sereer il y a un interdit pendant la semaine qui suit la naissance, période pendant laquelle la mère et l'enfant ne doivent pas sortir de la case. Cet interdit se prolonge de fait jusqu'à la fin du premier mois, période à laquelle l'enfant est soumis au rituel du portage qui autorise sa mère à le transporter sur son dos. Outre le cas des enfants absents du village au moment de l'enquête (4.6 %) il est arrivé que des mères aient refusé de venir, étant trop occupées ce jour là. Parfois des mères ont hésité à amener leur enfant lorsqu'il était trop malade ou dans un mauvais état nutritionnel. Malgré tous les efforts apportés pour assurer un bon recrutement, il n'est pas exclu que certains enfants sévèrement malnutris aient échappés à l'étude. Cependant la mortalité des enfants ayant participé à l'enquête n'est pas différente de celle de l'ensemble des résidents (tableau 4.2) et les résultats de cette étude peuvent être considérés comme représentatifs de la situation réelle au cours

Tableau 4.3 : Corrélations entre les indicateurs nutritionnels,  
(en % des médianes de référence), (N=14257)  
Enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984

mesure	poids /âge	taille /âge	poids /taille	crâne /âge	bras /âge	tricip /âge	sscap /âge
poids/âge	1.000						
taille/âge	0.759	1.000					
Poids/tail	0.749	0.189	1.000				
crâne/âge	0.490	0.417	0.348	1.000			
bras/âge	0.803	0.501	0.710	0.503	1.000		
tricip/âge	0.481	0.150	0.561	0.265	0.663	1.000	
sscap/âge	0.357	0.029	0.522	0.166	0.480	0.604	1.000
muscle/âge	0.752	0.554	0.588	0.495	0.902	0.280	0.270

de la période d'étude.

Les bilans anthropométriques ont consisté à prendre le poids, la taille, le périmètre crânien, le périmètre du bras, et les plis cutanés tricipital et sous-scapulaire. Ils ont été réalisés selon les techniques habituelles (Jelliffe, 1969; Zerfas, 1979). Les balances utilisées pour les pesées ont été transportées avec un système de blocage du fléau et des plateformes; elles ont été placées en position horizontale à l'aide d'un niveau à chaque utilisation. La justesse et la précision ont été vérifiées avant chaque séance, notamment à l'aide de poids de référence, et ce régulièrement au cours des journées de pesée. Tous les enfants ont été pesés en tenue légère (caleçon ou nu). On a utilisé une bascule à fléau de type pèse-bébé, d'une précision d'environ 10 g (Seca, Hambourg, R.F.A.) pour les enfants de moins de 15 kgs, et une bascule à fléau et plateforme basse, d'une précision d'environ 100 g (Detecto Scales Inc., Brooklyn, U.S.A.) pour les enfants de plus de 15 kgs. Le poids des enfants turbulents ou trop agités a été estimé par une double pesée avec l'aide de leur mère.

La taille a été mesurée avec des toises de précision munies d'un curseur à lecture digitale, d'une précision de 1 millimètre (Holtain Ltd, Crymych, U.K.). On a veillé à chaque fois à ôter les chaussures et les parements de tête des enfants. La taille des enfants qui ne pouvaient se tenir debout a été mesurée en position couchée sur une table de mesure, les jambes tendues, avec l'aide de deux opérateurs. Pour les enfants qui pouvaient

Tableau 4.4 : moyenne des mesures anthropométriques selon l'âge, en pourcentages de la médiane de référence, enfants de 0-4ans, Niakhar 1983-1984

âge en mois	N	poids /âge	taille /âge	poids /taille	crâne /âge	bras /âge	trici /âge	sscav /âge	muscle /âge
0-1	433	113.3	103.3	102.6	97.8	110.3	121.9	115.6	108.0
2-3	595	107.3	101.4	104.0	102.2	104.9	100.7	103.7	106.0
4-5	624	99.2	99.7	100.0	100.2	98.0	85.3	98.5	101.6
6-7	610	92.2	98.1	96.5	98.8	93.1	78.6	91.4	97.3
8-9	515	86.2	96.9	94.0	97.3	89.6	76.6	89.6	94.0
10-11	560	83.0	96.0	91.2	96.4	88.3	76.1	96.8	91.4
12-13	569	81.2	96.1	89.6	95.8	87.4	74.6	103.1	91.0
14-15	423	80.8	95.6	89.7	95.6	86.4	74.8	99.1	89.4
16-17	561	81.1	95.9	89.1	95.7	86.1	75.9	96.1	88.7
18-19	525	81.2	95.9	89.2	95.5	86.6	76.2	95.2	89.3
20-21	437	82.3	95.5	90.4	95.4	87.4	78.6	100.8	89.7
22-23	459	82.9	95.3	90.8	95.2	86.5	76.5	101.0	89.2
24-25	493	82.2	94.8	89.9	94.7	86.0	77.3	97.9	88.4
26-27	408	85.7	94.8	93.6	95.2	87.3	81.3	100.8	88.8
28-29	415	85.8	94.7	94.2	95.2	87.3	83.7	101.7	88.1
30-31	459	85.9	94.7	94.6	95.3	87.9	84.2	102.3	88.7
32-33	387	87.7	94.8	96.9	95.5	89.7	85.8	109.5	89.4
34-35	407	88.4	94.9	97.6	95.5	89.0	87.1	110.9	89.5
36-37	479	87.7	94.4	97.4	95.5	89.0	85.7	111.4	89.8
38-39	434	89.8	94.9	99.0	96.0	89.6	89.3	111.6	89.9
40-41	437	90.1	95.4	98.5	95.9	89.2	89.5	113.1	89.4
42-43	524	88.2	95.2	98.5	95.7	89.2	87.9	112.7	89.7
44-45	430	89.9	95.2	98.6	96.0	88.9	86.5	107.7	89.4
46-47	463	90.6	95.5	98.9	96.0	89.7	87.1	108.2	90.1
48-49	502	89.5	94.8	98.9	96.2	89.1	84.8	105.7	90.0
50-51	407	89.2	94.7	98.4	96.0	89.2	87.0	108.9	90.3
52-53	458	90.0	95.2	98.3	96.2	89.0	85.6	110.8	90.6
54-55	496	89.3	94.9	98.1	96.3	89.0	83.8	109.9	91.0
56-57	427	89.6	95.5	97.2	96.1	87.4	78.4	100.5	89.8
58-59	320	89.6	95.5	97.1	96.1	86.8	78.4	99.4	88.8
0-59	14257	88.7	96.0	95.6	96.4	90.1	83.8	103.4	91.9

Données de référence :

- Poids/âge, Taille/âge et Poids/taille : médiane NCHS (OMS, 1982)
- Autres mesures anthropométriques : 0-11 mois: Karlberg (1968)  
12-59 mois: NCHS (1981)

tenir debout, on a utilisé un stadiomètre; on a pris soin de vérifier à chaque fois la bonne position des enfants sous la toise: pieds à plat, corps le long du montant vertical, jambes tendues. Un certain nombre d'enfants (54), trop turbulents, n'ont pu être mesurés. La bonne marche des curseurs a été vérifiée à intervalles réguliers avec une mesure étalon. Le périmètre de la tête et le périmètre du bras ont été mesurés à l'aide de rubans souples et inextensibles en fibre de verre, gradués en millimètres (centiver, Mabo, France). Le périmètre de la tête a été mesuré entre les régions frontales et occipitales, au niveau le plus saillant.

Le périmètre du bras a été mesuré sur le bras gauche, non fléchi, à mi-distance entre l'extrémité de l'acromion et l'olécrâne, en prenant soin d'appliquer régulièrement le ruban sur la peau, sans serrer. Les plis cutanés ont été mesurés à l'aide d'un compas d'épaisseur précis au dixième de millimètre (modèle Tanner, Holtain Ltd). Le pli tricipital a été mesuré sur le bras gauche, au même niveau que pour la mesure du périmètre du bras, en arrière, au niveau du triceps. Le pli sous-scapulaire a été mesuré sous l'omoplate gauche, en faisant un angle de  $45^{\circ}$  avec la colonne vertébrale.

Plusieurs opérateurs ont assuré la réalisation des mesures anthropométriques aux différentes enquêtes; ils ont tous au préalable été standardisés avec l'investigateur principal afin d'assurer l'homogénéité de l'ensemble des mesures.

Tableau 4.4a: moyenne des mesures anthropométriques selon l'âge, en écarts-type par rapport à la médiane de référence, enfants de 0-4ans, Niakhar 1983-1984

âge en mois	N	poids /âge	taille /âge	poids /taille	bras /âge	tricip /âge	sscav /âge
0-1	433	+0.94	+0.74	+0.15	+1.23	+0.99	+0.72
2-3	595	+0.49	+0.32	+0.28	+0.50	+0.02	+0.16
4-5	624	-0.05	-0.06	-0.03	-0.26	-0.79	-0.06
6-7	610	-0.06	-0.44	-0.35	-0.92	-1.19	-0.35
8-9	515	-1.20	-0.79	-0.62	-1.48	-1.26	-0.45
10-11	560	-1.57	-1.03	-0.92	-1.50	-1.05	-0.14
12-13	569	-1.76	-1.03	-1.10	-1.75	-0.93	+0.11
14-15	423	-1.80	-1.15	-1.09	-1.74	-0.88	-0.03
16-17	561	-1.76	-1.06	-1.15	-1.69	-0.82	-0.13
18-19	525	-1.72	-1.05	-1.12	-1.63	-0.81	-0.15
20-21	437	-1.63	-1.13	-1.00	-1.59	-0.82	+0.03
22-23	459	-1.62	-1.17	-0.95	-1.71	-0.94	+0.05
24-25	493	-1.76	-1.32	-1.06	-1.78	-0.90	-0.07
26-27	408	-1.41	-1.30	-0.68	-1.43	-0.75	+0.03
28-29	415	-1.39	-1.32	-0.63	-1.37	-0.66	+0.05
30-31	459	-1.35	-1.32	-0.59	-1.29	-0.64	+0.06
32-33	387	-1.16	-1.29	-0.38	-1.35	-0.60	+0.28
34-35	407	-1.08	-1.25	-0.31	-1.34	-0.52	+0.34
36-37	479	-1.13	-1.36	-0.31	-1.34	-0.58	+0.36
38-39	434	-0.94	-1.21	-0.16	-1.17	-0.43	+0.32
40-41	437	-0.90	-1.10	-0.21	-1.18	-0.41	+0.33
42-43	524	-1.06	-1.39	-0.21	-1.17	-0.47	+0.33
44-45	430	-0.92	-1.15	-0.19	-1.34	-0.49	+0.22
46-47	463	-0.85	-1.08	-0.17	-1.30	-0.46	+0.24
48-49	502	-0.94	-1.22	-0.17	-1.38	-0.54	+0.17
50-51	407	-0.95	-1.25	-0.21	-1.32	-0.48	+0.32
52-53	458	-0.90	-1.12	-0.22	-1.32	-0.54	+0.38
54-55	496	-0.96	-1.20	-0.24	-1.33	-0.61	+0.35
56-57	427	-0.92	-1.05	-0.34	-1.47	-0.82	+0.03
58-59	320	-0.92	-1.04	-0.34	-1.48	-0.81	-0.02
0-59	14257	-1.05	-0.97	-0.48	-1.21	-0.65	+0.10

Données de référence :

- Poids/âge, Taille/âge et Poids/taille : médiane NCHS (OMS, 1982)
- Autres mesures anthropométriques : 0-11 mois: Karlberg (1968)  
12-59 mois: NCHS (1981)

#### 4.2 CHOIX DES DONNEES DE REFERENCE

Les mesures anthropométriques de la population étudiée ont été comparées à des données de référence. Le poids et la taille en fonction de l'âge ainsi que le poids en fonction de la taille ont été rapportés aux valeurs de référence du NCHS telles que publiées par l'OMS (OMS, 1982). En ce qui concerne les autres mesures anthropométriques, il n'existe pas actuellement de document complet de mesures de référence ayant fait l'objet d'un consensus général pour leur utilisation en tant que valeurs de référence. On a dû se reporter à diverses sources en essayant de trouver des données aussi détaillées que possible, comportant notamment des moyennes et écart-types par âge et sexe. Ainsi les données de périmètre crânien ont été comparées aux valeurs publiées en détail dans des tables scientifiques (Ciba-Geigy, 1972; données de Heiminger). Les mesures de périmètre du bras et de plis cutanés tricipital et sous-scapulaire ont été comparées dans un souci d'homogénéité aux données du NCHS telles que rapportées dans un document spécialisé (NCHS, 1981), pour les enfants de 12 mois et plus. Les données n'étant pas disponibles pour les enfants plus jeunes, on s'est reporté à des données similaires, aisément accessibles, qui comportent une présentation détaillée par âge et sexe (Karlberg, 1968). Le passage d'une référence à l'autre n'entraîne pas de modification trop brutale des courbes. Ainsi, à l'exception des mesures de périmètre crânien, on a pu exprimer les données de la population étudiée non seulement en pourcentage des valeurs prises en référence, mais aussi en nombre d'écart-types de ces valeurs, ce qui donne

Tableau 4.5 : Incréments moyens à 6 mois d'intervalle selon l'âge au passage précédent, enfants de 0-4ans, Niakhar 1983-1984

âge en mois	poids (Kg)	taille (mm)	crâne (mm)	bras (mm)	tricip (mm/10)	sscap (mm/10)	N
0-2	2.419	107.3	50.00	13.45	2.96	-2.97	450
3-5	1.226	69.4	26.15	1.18	-3.64	-7.97	541
6-8	0.804	50.1	15.10	-0.61	-2.67	-6.90	685
9-11	0.801	43.1	11.07	-0.77	-1.16	-6.03	343
12-14	0.872	42.1	9.96	+0.86	+0.72	-3.10	485
15-17	0.849	40.4	7.74	-1.00	-0.73	-2.08	451
18-20	0.870	37.4	6.02	0.05	0.88	-1.52	466
21-23	0.990	37.0	5.88	1.73	3.78	-0.14	373
24-26	1.106	36.3	5.52	3.13	4.01	+1.44	423
27-29	1.149	38.1	5.27	3.20	3.74	+2.28	368
30-32	1.115	38.3	4.33	2.19	0.94	-0.64	418
33-35	1.016	38.8	3.88	1.80	-1.45	-1.50	410
36-41	1.023	38.2	3.68	1.33	-1.86	-1.57	884
42-47	0.881	36.5	3.28	0.90	-4.44	-2.67	919
48-53	0.792	35.0	2.64	-0.27	-6.10	-3.08	894
Ensemble	1.015	44.5	9.56	1.44	-1.36	-2.67	8524

une image plus homogène et facilite l'interprétation des écarts car la dispersion varie d'une mesure à l'autre, et souvent d'un groupe d'âge à l'autre. On a de même calculé la valeur de la circonférence du muscle du bras, et celle de la surface correspondante. Ces valeurs ont été comparées aux valeurs moyennes calculées à partir des moyennes de circonférence du bras et de pli cutané tricipital des données de référence. Bien qu'approximatifs, ces chiffres donnent une idée des variations de la masse maigre plus spécifiquement. Le calcul de la surface du muscle peut apparaître arbitraire, mais il permet d'obtenir une mesure plus précise du déficit réel. En fait, pour être rigoureux il faudrait même calculer le volume musculaire, puisqu'il s'agit bien d'un volume, mais le calcul devient trop imprécis compte tenu des éléments manquants, en particulier le volume osseux. Pour cette raison également, faute des données originelles des populations de référence, on n'a pas pu dans ce cas calculer le déficit en nombre d'écarts-type.

En ce qui concerne les calculs de poids et taille, qu'il s'agisse de pourcentages par rapport à la médiane ou de valeurs standardisées exprimées en écart-type des valeurs du NCHS, il faut préciser que les calculs ont été effectués à partir de tables de référence en mois révolus, les âges étant aussi calculés en mois révolus. Dans certaines enquêtes, les âges sont exprimés en jour ou en fraction décimale de mois et, depuis l'usage récent du logiciel du CDC (Centers for Disease Control), rapportées à des valeurs de référence calculées avec la même précision à l'aide d'équations appropriées. Les deux modes de

Tableau 4.6 : Incréments moyens à 6 mois d'intervalle selon l'âge au passage précédent et la saison, enfants de 0-4ans, Niakhar 1983-1984

intervalles entre les passages	poids (Kg)	taille (mm)	crâne (mm)	bras (mm)	tricip (mm/10)	sscapu (mm/10)	N
<enfants de 6-17 mois>							
mai-nov 83	0.888	45.6	11.1	-1.17	-3.80	-1.77	544
nov-mai 84	1.123	46.5	11.7	+5.76	+4.98	-2.79	671
mai-nov 84	0.487	43.6	11.4	-5.26	-4.65	-8.54	749
<enfants de 18-35 mois>							
mai-nov 83	1.240	39.3	5.3	+3.20	+4.43	+4.6	700
nov-mai 84	1.080	38.7	4.3	+4.22	+2.04	-2.54	909
mai-nov 84	0.933	35.1	5.9	-1.47	-0.32	-1.38	849

Tableau 4.7 : Retards de poids et de taille exprimés en équivalent- mois de croissance, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984

âge en mois	Retards de poids (en mois)	Retards de taille (en mois)	N
0-2	+1.14	+0.96	604
3-5	+0.71	+0.63	893
6-8	-0.72	-0.16	839
9-11	-2.69	-1.21	874
12-17	-4.84	-2.03	1554
18-23	-7.16	-2.89	1422
24-29	-8.75	-4.27	1316
30-35	-8.32	-5.15	1252
36-41	-8.24	-6.17	2771
42-48	-10.07	-7.44	2613

calcul induisent de légères différences au niveau individuel, qui cependant disparaissent dans les données agrégées par groupe d'âge.

#### 4.3 SEUILS DE CLASSIFICATIONS

Les études de prévalence de la malnutrition protéino-énergétique reposent sur plusieurs classifications. La plus ancienne, et régulièrement utilisée, est celle de Gomez (Gomez, 1956). Elle tient compte du seul critère du poids en fonction de l'âge; elle a été établie en fonction du risque de décès dans un milieu hospitalier. Elle comporte trois degrés de gravité:

Normal : poids par âge  $\geq 90\%$  de la médiane de référence.

Degré 1: (malnutrition légère) poids par âge  $\geq 75\%$  et  $< 90\%$

Degré 2: (malnutrition modérée) poids par âge  $\geq 60\%$  et  $< 75\%$

Degré 3: (malnutrition sévère) poids par âge  $< 60\%$

Une autre classification, proposée par Waterlow, permet de distinguer divers degrés d'urgence pour une intervention nutritionnelle, à partir d'une combinaison de deux indicateurs: le poids en fonction de la taille et la taille en fonction de l'âge. Elle a été établie initialement avec une expression des indicateurs en pourcentage de la médiane de référence et avec un seuil assez bas de taille pour l'âge: 87.5% (Waterlow, 1972). Par la suite, le seuil proposé a été légèrement modifié: 90.0% (Waterlow, 1973 et 1976). Enfin les recommandations régulières depuis plusieurs années (Waterlow, 1977; OMS, 1983; WHO working group, 1986) sont en faveur d'une expression des valeurs en nombre d'écart-type des données de référence, avec des seuils

Tableau 4.8 Pourcentage d'enfants malnutris selon l'âge :  
classification de Waterlow : Niakhar 1983-1984  
(Nb d'enfants entre parenthèses)

âge en mois	Normal	Aiguë (wasting)	Chronique (stunting)	Sevère (was+stun)	ensemble
<en pourcentage de la médiane de référence>					
0-2	98.8 (751)	1.2 (9)	0.0 (0)	0.0 (0)	100 (760)
3-5	97.1 (866)	2.0 (18)	0.8 (7)	0.1 (1)	100 (892)
6-8	96.2 (804)	3.0 (25)	0.6 (5)	0.2 (2)	100 (836)
9-11	91.4 (776)	7.4 (63)	1.1 (9)	0.1 (1)	100 (849)
12-14	85.6 (692)	11.3 (91)	2.4 (19)	0.7 (6)	100 (808)
15-17	86.6 (645)	9.9 (74)	2.1 (16)	1.3 (10)	100 (745)
18-20	83.6 (620)	9.2 (68)	5.4 (40)	1.9 (14)	100 (742)
21-23	85.6 (581)	7.4 (50)	5.4 (37)	1.6 (11)	100 (679)
24-26	85.6 (606)	6.8 (48)	5.9 (42)	1.7 (12)	100 (708)
27-29	89.1 (542)	3.9 (24)	5.3 (32)	1.6 (10)	100 (608)
30-32	88.4 (570)	2.6 (17)	7.6 (49)	1.4 (9)	100 (645)
33-35	89.8 (546)	1.5 (9)	8.1 (49)	0.7 (4)	100 (608)
36-41	91.0 (1229)	0.6 (8)	8.2 (111)	0.2 (2)	100 (1350)
42-47	89.1 (1263)	0.5 (7)	10.1 (143)	0.3 (4)	100 (1417)
48-53	90.9 (1243)	0.4 (6)	8.5 (116)	0.2 (2)	100 (1367)
54-59	92.9 (1149)	0.4 (5)	7.0 (87)	0.2 (2)	100 (1243)
0-59	90.4 (12883)	3.7 (522)	5.3 (762)	0.6 (90)	100(14257)
<en écart-type des données de référence>					
0-2	98.7 (750)	0.7 (5)	0.7 (5)	0.0 (0)	100 (760)
3-5	96.5 (861)	1.5 (13)	2.0 (18)	0.0 (0)	100 (892)
6-8	92.1 (770)	2.8 (23)	4.7 (39)	0.5 (4)	100 (836)
9-11	79.6 (676)	7.3 (62)	11.1 (94)	2.0 (17)	100 (849)
12-14	70.4 (569)	8.9 (72)	16.0 (129)	4.7 (38)	100 (808)
15-17	70.1 (522)	7.2 (54)	17.6 (131)	5.1 (38)	100 (745)
18-20	70.9 (526)	6.1 (45)	16.4 (122)	6.6 (49)	100 (742)
21-23	72.8 (494)	5.0 (34)	17.1 (116)	5.2 (35)	100 (679)
24-26	68.4 (484)	4.7 (33)	22.6 (160)	4.4 (31)	100 (708)
27-29	73.4 (446)	2.5 (15)	21.2 (129)	3.0 (18)	100 (608)
30-32	68.4 (441)	2.5 (16)	26.5 (171)	2.6 (17)	100 (645)
33-35	75.0 (456)	1.5 (9)	22.5 (137)	1.0 (6)	100 (608)
36-41	74.4 (1004)	0.7 (9)	24.6 (332)	0.4 (5)	100 (1350)
42-47	73.4 (1040)	0.7 (10)	25.0 (354)	0.9 (13)	100 (1417)
48-53	76.3 (1043)	0.9 (12)	22.5 (308)	0.3 (4)	100 (1367)
54-59	77.6 (964)	1.0 (12)	20.8 (259)	0.6 (8)	100 (1243)
0-59	77.5 (11046)	3.0 (424)	17.6 (2504)	2.0 (283)	100(14257)

Référence: médiane du standard NCHS (OMS 1982)

fixés à -2.0 écart-types.

Si la différence des prévalences selon la classification est faible pour le poids pour la taille (les valeurs en écarts-type sous-estiment par rapport aux valeurs en pourcentage à la médiane), elle est beaucoup plus importante pour la taille pour l'âge: les valeurs trouvées avec les valeurs en écart-type sont considérablement supérieures à celles fournies par les pourcentages à la médiane (voir par exemple le tableau 4.12). En effet ces seuils successifs peuvent encadrer une fraction importante de la population, comme l'a rappelé Keller (Keller et Fillmore, 1983). L'expression selon un mode ou l'autre peut conditionner une partie du raisonnement sur la prévalence de la malnutrition selon l'âge, comme cela est illustré plus loin. Il n'existe pas d'arguments définitifs pour considérer un seuil meilleur qu'un autre pour définir et classer les enfants malnutris. D'autre part, comme il n'existe pas de système automatique de conversion d'un mode dans l'autre, la comparaison avec d'autres enquêtes ne peut se faire à partir d'une seule présentation. Nous avons donc conservé les résultats des deux classifications extrêmes (W1 et W3) qui représentent des estimations faibles et fortes respectivement de la prévalence de la chétivité et de la malnutrition sévère aux différents âges. Les résultats de la classification W1 sont donnés en priorité, car plus fréquemment utilisés jusqu'à maintenant, les résultats en écart type sont donnés soit dans les mêmes tableaux, soit dans des tableaux similaires avec le même numéro de tableau indicé d'un (a); par exemple le tableau 4.10a est analogue au tableau

Tableau 4.9 : Pourcentage d'enfants malnutris selon l'âge :  
classification de Gomez, Enfants de 0-4 ans  
Niakhar : 1983 - 1984  
(Nb d'enfants entre parenthèses)

âge en mois	normal	degré 1 (legère)	degré 2 (modérée)	degré 3 (sévère)	ensemble
0-2	90.3 (686)	8.3 (63)	1.4 (11)	0.0 (0)	100 (760)
3-5	77.8 (694)	18.7 (167)	3.0 (27)	0.4 (4)	100 (892)
6-8	50.8 (425)	40.0 (334)	7.7 (64)	1.6 (13)	100 (836)
9-11	28.9 (245)	49.9 (424)	19.6 (166)	1.6 (14)	100 (849)
12-14	18.9 (153)	51.5 (416)	26.9 (217)	2.7 (22)	100 (808)
15-17	19.9 (148)	51.7 (385)	25.6 (191)	2.8 (21)	100 (745)
18-20	21.0 (156)	50.5 (375)	26.3 (195)	2.2 (16)	100 (742)
21-23	24.3 (165)	51.1 (347)	22.5 (153)	2.1 (14)	100 (679)
24-26	29.4 (208)	44.2 (313)	23.4 (166)	3.0 (21)	100 (708)
27-29	34.9 (212)	47.5 (289)	15.6 (95)	2.0 (12)	100 (608)
30-32	37.7 (243)	43.3 (279)	17.2 (111)	1.9 (12)	100 (645)
33-35	45.1 (274)	40.8 (248)	13.0 (79)	1.2 (7)	100 (608)
36-41	45.9 (619)	42.3 (571)	11.3 (152)	0.6 (8)	100 (1350)
42-47	47.2 (669)	41.1 (583)	10.8 (153)	0.8 (12)	100 (1417)
48-53	47.3 (647)	42.6 (582)	9.7 (132)	0.4 (6)	100 (1367)
54-59	47.1 (586)	43.3 (538)	9.3 (115)	0.3 (4)	100 (1243)
ensemble	43.0 (6130)	41.5 (5914)	14.2 (2027)	1.3 (186)	100 (14257)

Référence: médiane du standard NCHS (OMS 1982)

Normal : >=90% poids/âge du standard NCHS  
Degré 1 : 75-89% poids/âge  
Degré 2 : 60-74% poids/âge  
Degré 3 : < 60% poids/âge

4.10, mais avec la classification en écart-type.

Le tableau suivant récapitule les 3 classifications:

	W1	W2	W3
Normal :			
poids par taille	≥ 80.0 %	≥ 80.0 %	≥ -2.0 ET
taille par âge	≥ 87.5 %	≥ 90.0 %	≥ -2.0 ET
Chétif : (malnutrition chronique)			
poids par taille	≥ 80.0 %	≥ 80.0 %	≥ -2.0 ET
taille par âge	< 87.5 %	< 90.0 %	< -2.0 ET
Maigre : (malnutrition aigüe)			
poids par taille	< 80.0 %	< 80.0 %	< -2.0 ET
taille par âge	≥ 87.5 %	≥ 87.5 %	≥ -2.0 ET
Sévèrement malnutri : (maigre et chétif)			
poids par taille	<80.0 %	< 80.0 %	< -2.0 ET
taille par âge	<87.5 %	< 90.0 %	< -2.0 ET

#### 4.4 CORRELATIONS ENTRE LES INDICATEURS DE L'ETAT NUTRITIONNEL

Les différents indicateurs de l'état nutritionnel utilisés dans cette étude, exprimés en % de la médiane de référence ou en nombre d'écarts-type, représentent chacun une mesure de l'état nutritionnel de l'enfant et ont un rapport plus ou moins étroit avec sa masse grasse et sa croissance staturo-pondérale (tableau 4.3). Deux indicateurs apparaissent comme très peu corrélés: le poids pour la taille et la taille pour l'âge. Ceci correspond aux observations classiques des nutritionnistes. On a montré par exemple que le poids par âge, indicateur global pouvait être défini presque entièrement, aux erreurs de mesure près, par ces deux indicateurs (Keller, 1983). La régression du poids pour l'âge sur la taille pour l'âge et le poids par taille présente un

Tableau 4.10 : Classification de Waterlow, enfants de 6 à 35 mois, Niakhar 1983-1984 (nb d'enfants entre parenthèses) (en pourcentage de la médiane de référence)

% poids par taille	% taille par âge				ensemble
	< 80%	80-87.4	87.5-94.9	95+	
< Enfants de 6-17 mois >					
< 70	0.00 (0)	0.1 (4)	0.5 (15)	0.1 (3)	0.7 (22)
70-79	0.06 (2)	0.4 (13)	3.9 (125)	3.4 (110)	7.7 (250)
80-89	0.03 (1)	1.0 (31)	13.7 (442)	22.1 (714)	36.7 (1188)
>= 90	0.06 (2)	0.5 (15)	14.7 (476)	39.7 (1285)	54.9 (1778)
Ensemble	0.16 (5)	1.9 (63)	32.7 (1058)	65.2 (2112)	100.0 (3238)
< Enfants de 18-35 mois >					
< 70	0.05 (2)	0.1 (5)	0.3 (11)	0.2 (7)	0.6 (25)
70-79	0.08 (3)	1.3 (50)	3.2 (126)	1.8 (72)	6.3 (251)
80-89	0.20 (8)	3.0 (117)	15.4 (614)	13.4 (533)	31.9 (1272)
>= 90	0.18 (7)	2.9 (116)	21.4 (853)	36.7 (1465)	61.2 (2442)
Ensemble	0.50 (20)	7.3 (288)	40.2 (1604)	52.1 (2077)	100.0 (3990)

Tableau 4.10a: Classification de Waterlow, enfants de 6 à 35 mois, Niakhar 1983-1984 (nb d'enfants entre parenthèses) (en écart-type des données de référence)

<-3	écarts-type de taille par âge					ensemble
	-3 à -2	-2 à -1	-1 à 0	0 à 1	1 et +	
< Enfants de 6-17 mois >						
0.2(5)	0.4(13)	0.5(16)	0.2(6)	0.0(0)	0.03(1)	1.3(41)
0.8(26)	1.6(53)	2.7(88)	2.0(64)	0.8(26)	0.3(10)	8.2(267)
2.0(65)	5.0(162)	9.8(316)	10.7(346)	5.3(173)	1.4(45)	34.2(1107)
0.7(22)	3.2(102)	9.8(318)	13.2(429)	7.5(243)	1.5(48)	35.9(1162)
0.2(5)	1.1(34)	4.4(143)	6.3(203)	4.3(138)	1.0(31)	17.1(554)
0.1(2)	0.0(1)	0.9(30)	1.3(43)	0.8(27)	0.1(4)	3.3(107)
3.9(125)	11.3(365)	28.1(911)	33.7(1091)	18.7(607)	4.3(139)	100(3238)
< Enfants de 18-35 mois >						
0.4(16)	0.3(10)	0.2(6)	0.1(4)	0.1(5)	0.00(0)	1.0(41)
1.6(62)	1.7(68)	1.8(70)	1.1(43)	0.6(22)	0.05(2)	6.7(267)
3.5(138)	6.0(241)	9.7(389)	7.3(293)	2.8(110)	0.8(32)	30.2(1203)
2.9(116)	5.4(215)	11.4(453)	10.5(417)	5.4(217)	1.8(71)	37.3(1489)
0.8(31)	2.1(82)	6.2(247)	7.3(292)	4.5(179)	1.5(58)	22.3(889)
0.03(1)	0.3(11)	0.6(25)	0.9(36)	0.5(18)	0.2(10)	2.5(101)
9.1(364)	15.7(627)	29.8(1190)	33.7(1085)	13.8(551)	4.4(173)	100(3990)

En ligne: mêmes classes d'écarts-type de poids par taille.

coefficient de  $R=0.982$  ( $R^2=0.964$ ); l'équation de régression est ici la suivante:

$$\text{Poids/âge} = -0.94 + 0.82 \text{ Poids/taille} + 0.58 \text{ Taille/âge}$$

Elle est très semblable à celle présentées par Keller pour d'autres populations. C'est cette observation qui est à la base d'une classification croisée telle que celle de Waterlow.

Le tour de bras par âge est assez bien corrélé au poids par âge; il présente une liaison du même ordre avec le poids pour la taille, et un peu plus faible avec la taille pour l'âge. Il constitue donc également un indicateur synthétique. La circonférence du muscle du bras présente une liaison du même ordre que la circonférence du bras pour l'âge avec les autres paramètres.

La corrélation du tour de bras pour l'âge avec le poids pour la taille pourrait se décomposer en ses deux composantes: masse maigre (muscle du bras) et masse grasse (pli cutané tricipital). Cependant, alors que la première est assez bien liée à la taille pour l'âge, la masse grasse est relativement indépendante. Les deux plis cutanés sont bien corrélés, sans toutefois que cette liaison soit très forte: les deux plis présentent donc une certaine indépendance entre eux.

#### 4.5 LA CROISSANCE STATURO-PONDERALE

Au total 14906 enfants ont été pesés au cours des 4 bilans anthropométriques. Parmi ceux-ci 585 avaient plus de 5 ans à l'enquête et 64 avaient des mesures incomplètes, en général le poids ou la taille n'ayant pu être pris car l'enfant était trop

Graphique 9

COURBE DE CROISSANCE DU POIDS (CHEMIN DE LA SANTE)

T max : P 97  
L min : P 03  
x médiane

119a

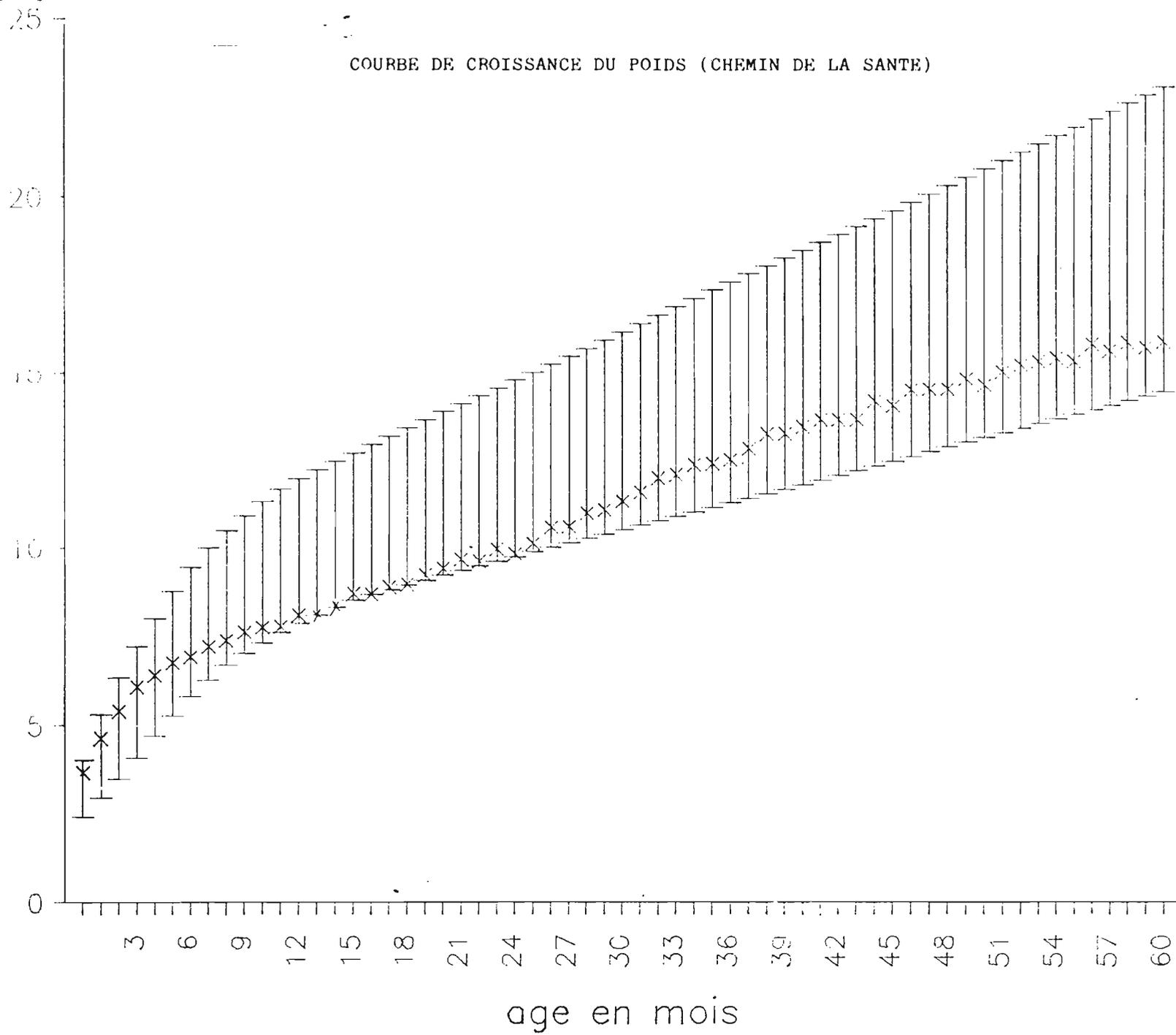


Tableau 4.11 : Anthropométrie moyenne selon le sexe et la mesure  
(en pourcentage de la médiane et en écart-type)  
enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984

mesure	sexe masculin (N=7229)	sexe féminin (N=7028)	écart -type (N=14257)	ratio F/M	T	P
<en pourcentage de la médiane de référence>						
poids/âge	88.36	89.11	14.45	1.008	3.10	0.002
taille/âge	95.99	96.20	5.49	1.002	3.35	0.000
poids/taille	95.60	95.77	9.78	1.002	1.06	0.290
crâne/âge	96.08	96.73	4.19	1.006	9.24	0.000
bras/âge	90.00	90.20	9.65	1.002	1.23	0.218
tricip/âge	84.42	83.16	21.55	0.985	-3.50	0.000
ss scap/âge	104.26	102.48	26.55	0.983	-3.99	0.000
muscle/âge	91.56	92.21	9.47	1.007	4.12	0.000
<en écart-type des données de référence>						
poids/âge	-1.08	-1.02	1.25	1.059	3.11	0.002
taille/âge	-1.00	-0.93	1.36	1.075	3.36	0.000
poids/taille	-0.50	-0.46	0.96	1.087	2.43	0.015
bras/âge	-1.17	-1.25	1.18	0.936	-3.89	0.000
tricip/âge	-0.60	-0.71	0.90	0.845	-7.13	0.000
ss scap/âge	-0.15	-0.06	0.90	2.500	5.94	0.000

turbulent au moment de la mesure. Pour certains nouveaux-nés dont la taille est plus petite que la limite inférieure des normes NCHS le rapport poids/taille n'a pas pu être calculé. Les résultats sont donc basés sur 14257 enfants de 0-4 ans ayant des mesures complètes. Cependant les enfants de plus de 5 ans ayant des mesures complètes figurent dans les calculs d'incrément de poids lorsqu'ils ont moins de 5 ans à la première mesure.

Avant l'âge de 3 mois, l'anthropométrie moyenne apparaît supérieure à celle de la population de référence. Les poids de naissance étant, en moyenne, inférieurs aux valeurs des pays de référence (Briend, 1984), on peut faire deux hypothèses pour expliquer cet apparent avantage des enfants de 1-2 mois: d'une part on peut supposer que les retards sont rapidement rattrapés dès le premier mois, mais d'autre part et surtout, il y a probablement un fort effet de sélection: les prématurés et les nouveaux-nés de faible poids de naissance ont une plus grande probabilité de décès pendant la période néonatale et ont donc peu de chances d'avoir été mesurés à l'enquête. En prenant les mesures des survivants au premier mois on a donc sélectionné des enfants qui avaient des poids de naissance supérieurs à la moyenne.

La croissance staturale-pondérale des enfants de la zone de Niakhar, entre 0 et 5 ans, est considérablement moins rapide que celle des enfants ayant servi à l'établissement des courbes de référence (tableau 4.4 et graphique 9). Le retard commence dès l'âge de 1 mois. A partir de 4 à 5 mois, la courbe moyenne de

Tableau 4.12: Pourcentage d'enfants malnutris selon le sexe et l'âge (en pourcentage de la médiane et en écart-type) enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984

âge en mois		Normal	Aiguë (wasting)	Chronique (stunting)	Sevère (was+stun)	ensemble
<en pourcentage de la médiane de référence>						
0-5	M	97.5 (854)	1.9 (17)	0.5 (4)	0.1 (1)	100 (876)
	F	98.3 (763)	1.3 (10)	0.4 (3)	0.0 (0)	100 (776)
6-17	M	88.8 (1474)	8.7 (145)	1.7 (29)	0.7 (12)	100 (1660)
	F	91.4 (1443)	6.8 (108)	1.3 (20)	0.4 (7)	100 (1578)
18-35	M	86.7 (1721)	4.8 (96)	7.0 (138)	1.5 (30)	100 (1985)
	F	87.0 (1744)	6.0 (120)	5.5 (111)	1.5 (30)	100 (2005)
36-59	M	90.4 (2449)	0.6 (15)	8.9 (240)	0.1 (4)	100 (2708)
	F	91.2 (2435)	0.4 (11)	8.1 (217)	0.2 (6)	100 (2669)
0-59	M	89.9 (6498)	3.8 (273)	5.7 (411)	0.7 (47)	100 (7229)
	F	90.9 (6385)	3.5 (249)	5.0 (351)	0.6 (43)	100 (7028)
<en écart-type des données de référence>						
0-5	M	97.4 (853)	1.4 (12)	1.3 (11)	0.0 (0)	100 (876)
	F	97.7 (758)	0.8 (6)	1.5 (12)	0.0 (0)	100 (776)
6-17	M	74.9 (1243)	7.7 (127)	12.9 (214)	4.6 (76)	100 (1660)
	F	82.0 (1294)	5.3 (84)	11.3 (179)	1.3 (21)	100 (1578)
18-35	M	70.3 (1395)	3.8 (76)	21.6 (429)	4.3 (85)	100 (1985)
	F	72.4 (1452)	3.8 (76)	20.2 (406)	3.5 (71)	100 (2005)
36-59	M	75.4 (2041)	1.0 (26)	23.2 (627)	0.5 (14)	100 (2708)
	F	75.3 (2010)	0.6 (17)	23.5 (626)	0.6 (16)	100 (2669)
0-59	M	76.5 (5532)	3.3 (241)	17.7 (1281)	2.4 (175)	100 (7229)
	F	78.5 (5514)	2.6 (183)	17.4 (1223)	1.5 (108)	100 (7028)

Pour les pourcentages de la médiane, seuil de taille/âge à 87.5 %  
 Pour les écarts-type, seuils à -2.0 ET.

poids présente un déficit de plus en plus marqué jusque vers 12 mois. Entre 12 et 18 mois, période où la courbe pondérale est la plus ralentie, le poids moyen se situe au niveau du 3<sup>o</sup> percentile de la courbe de référence NCHS. On observe ensuite une lente amélioration du déficit entre 18 et 42 mois, sans rattrapage définitif cependant. Le poids moyen pour l'âge se stabilise alors à environ 90% de la référence, soit à près d'un écart-type en dessous de la médiane.

La courbe de croissance staturale suit une évolution semblable. Supérieure en moyenne, de 0 à 4 mois, à la courbe de référence, elle devient rapidement déficitaire et passe par un minimum vers 10-12 mois. Si son évolution est similaire à celle du poids, le déficit est cependant moins marqué. Comme le montre les figures 4.1 et 4.2, la pente du déficit en taille pour l'âge est moins forte; ainsi la taille moyenne pour l'âge à 12 mois est à environ 1.0 écart-type en dessous de la médiane NCHS contre 1.8 écart-type pour le poids pour l'âge. Le déficit en taille par âge ne se stabilise toutefois que vers 28-30 mois; il est alors identique à celui du poids en nombre d'écart-type par rapport aux médianes de référence. Le déficit statural reste stable par la suite, un peu plus prononcé que le déficit pondéral, sans récupération.

On peut se poser la question d'une différence génétique entre la population de Niakhar et la population de référence, qui expliquerait la différence de croissance staturo-pondérale aux mêmes âges. En fait, comme le montre le graphique 9a, les enfants sénégalais vivant à Dakar ont une croissance

Tableau 4.13 : Anthropométrie moyenne selon la date d'enquête, (en pourcentage de la médiane et en écart-type) enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.

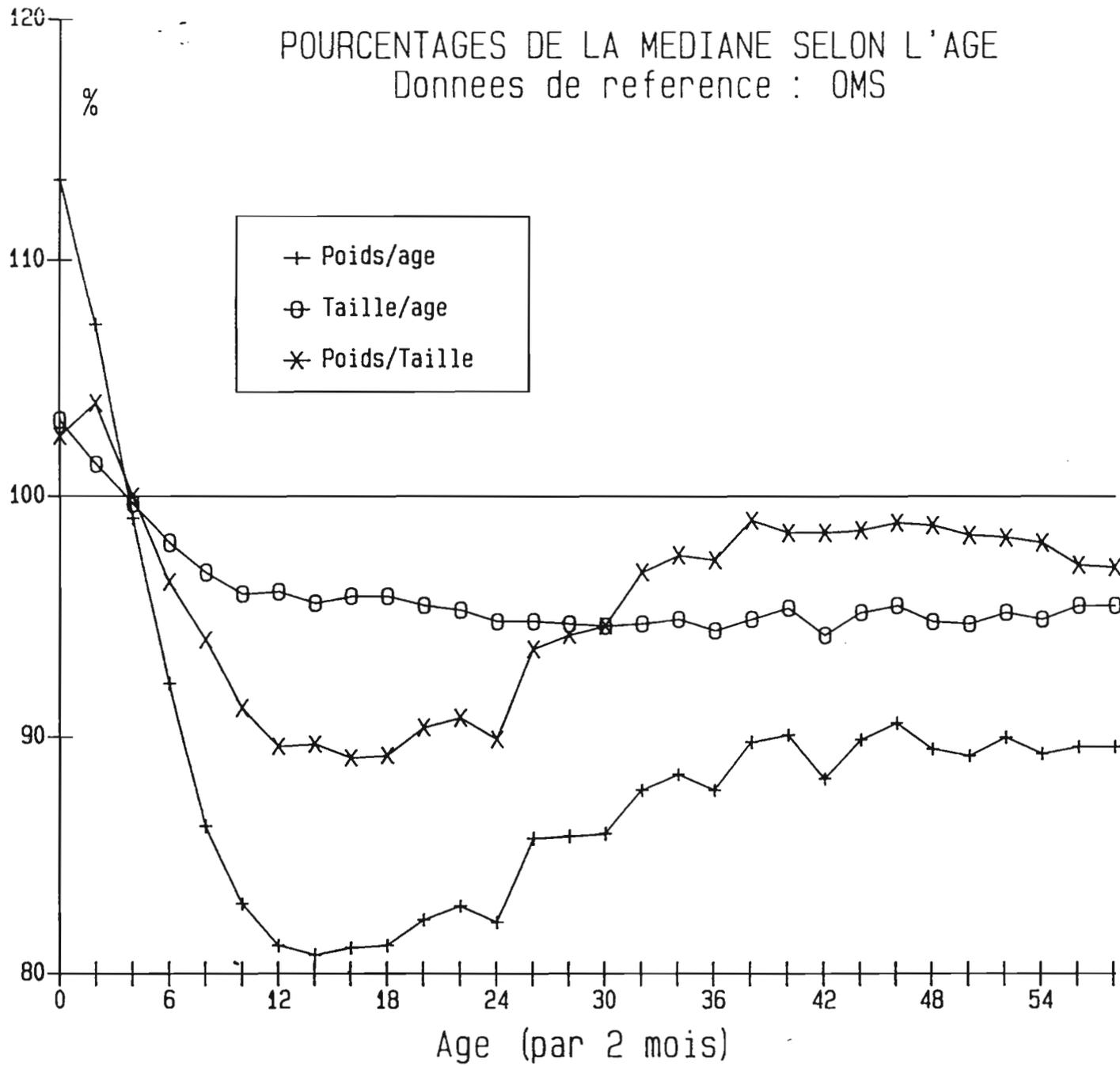
mesure	sexe		sexe		écart -type (N=14257)	ratio F/M	T	P		
	masculin (N=7229)	féminin (N=7028)	masculin	féminin						
<en pourcentage de la médiane de référence>										
poids/ âge	89.1	88.7	89.9	87.4	1.017	6.07	0.000	1.002	0.77	0.439
taille/ âge	96.3	96.0	96.1	95.8	1.004	3.70	0.000	1.002	1.97	0.048
poids/ taille	95.5	95.8	96.8	94.7	1.011	6.17	0.000	0.999	0.67	0.500
crâne/ âge	96.9	96.2	96.3	96.2	1.002	3.17	0.002	1.004	5.07	0.000
bras/ âge	90.4	89.8	91.4	88.8	1.018	10.06	0.000	0.999	0.07	0.944
tricip/ âge	85.5	84.7	83.9	81.6	1.018	4.08	0.000	1.028	6.33	0.000
ss scap/ âge	103.7	105.7	103.0	101.3	0.999	0.30	0.766	1.026	5.92	0.000
muscle/ âge	91.8	91.4	93.5	90.9	1.018	4.13	0.000	0.994	3.73	0.000
<en écart-type des données de référence>										
poids/ âge	-1.02	-1.06	-0.95	-1.17	1.132	6.21	0.000	1.019	0.79	0.433
taille/ âge	-0.89	-0.98	-0.94	-1.03	1.098	3.77	0.000	1.053	2.07	0.039
poids/ taille	-0.50	-0.47	-0.38	-0.58	1.193	5.88	0.000	0.990	0.12	0.904
bras/ âge	-1.17	-1.25	-1.05	-1.37	1.180	10.39	0.000	1.000	0.06	0.953
tricip/ âge	-0.58	-0.62	-0.65	-0.74	1.106	4.13	0.000	1.158	6.37	0.000
ss scap/ âge	+0.11	+0.17	+0.09	+0.03	1.000	0.12	0.903	0.429	5.56	0.000

intermédiaire entre celle de enfants du milieu rural et celle de la population de référence. La croissance d'enfants sénégalais ou maliens vivant en France coïncide avec celle de la population de référence NCHS. Il n'y a donc aucun indice que ce déficit soit dû à une différence génétique entre les deux populations.

Les tableaux A4.21 à A4.29 donnés en annexe et les graphiques 10 et 11 donnent les valeurs de la médiane et les écarts autour de la médiane (plus ou moins deux écarts-type) pour chacune des 8 mesures considérées dans cette étude. Les distributions font apparaître un gradient considérable de l'état nutritionnel, typique de populations où la malnutrition existe. Les plis cutanés suivent un évolution parallèle; cependant le déficit vis à vis des valeurs de référence est beaucoup plus marqué pour le pli cutané tricipital, plus sensible aux variations de l'état nutritionnel, que pour le pli sous-scapulaire qui s'écarte moins des valeurs de référence.

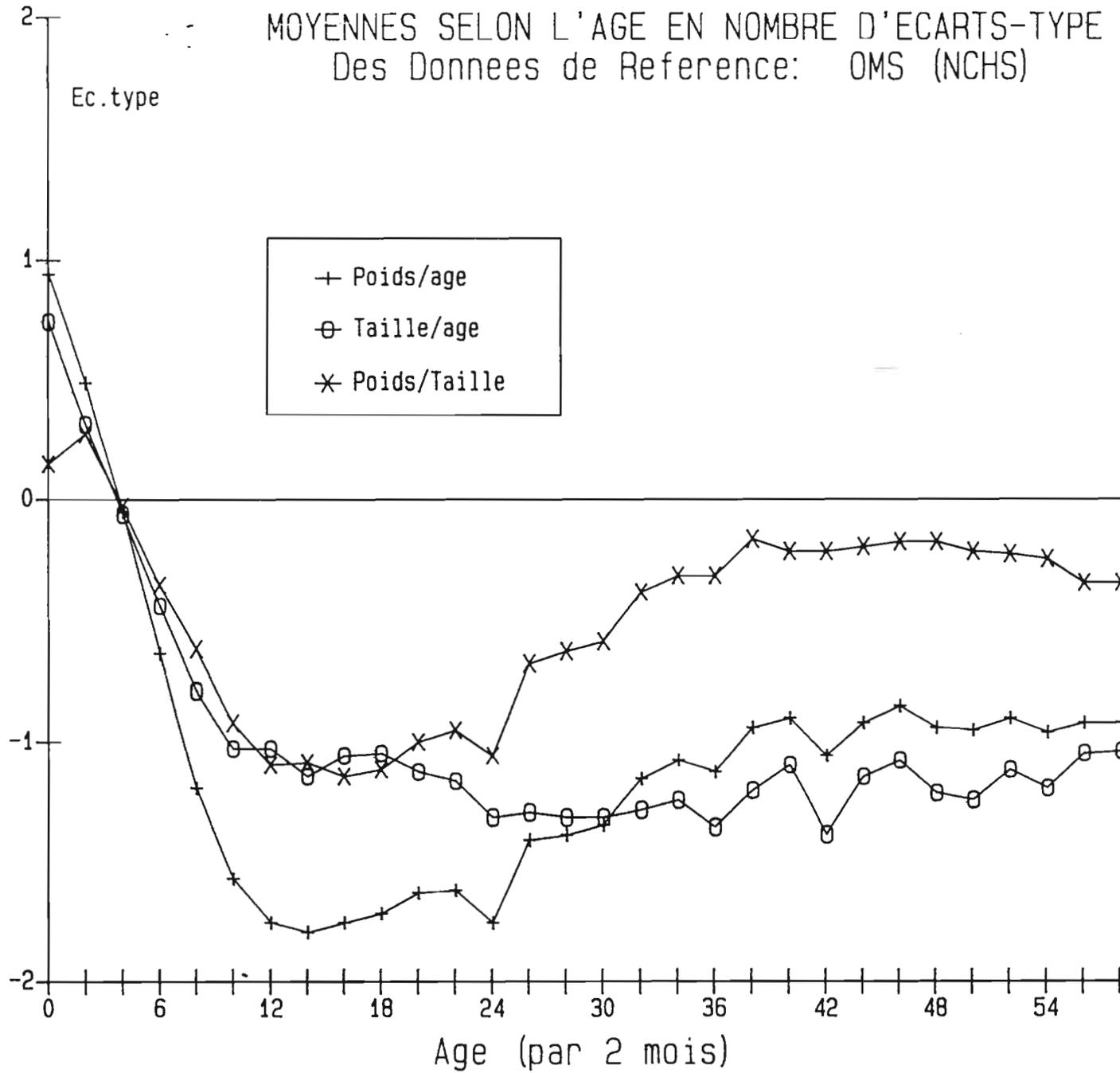
Les tableaux 4.5 et 4.6 présentent les incréments moyens à 6 mois entre deux passages. Certes, il s'agit d'incrémentes pour les enfants qui ont survécu, et donc ces valeurs n'incluent pas le cas des enfants décédés qui sont susceptibles d'avoir des baisses considérables de masse musculaire et de masse grasse. C'est entre 6 et 18 mois que les gains de poids sont les plus faibles. A ces âges il y a même diminution du tour de bras et des plis tricipital et sous-scapulaire, la récupération ne se faisant guère qu'après 24 mois. Ces incréments ont varié considérablement en fonction de la saison: ils ont été particulièrement faibles

Graphique 10

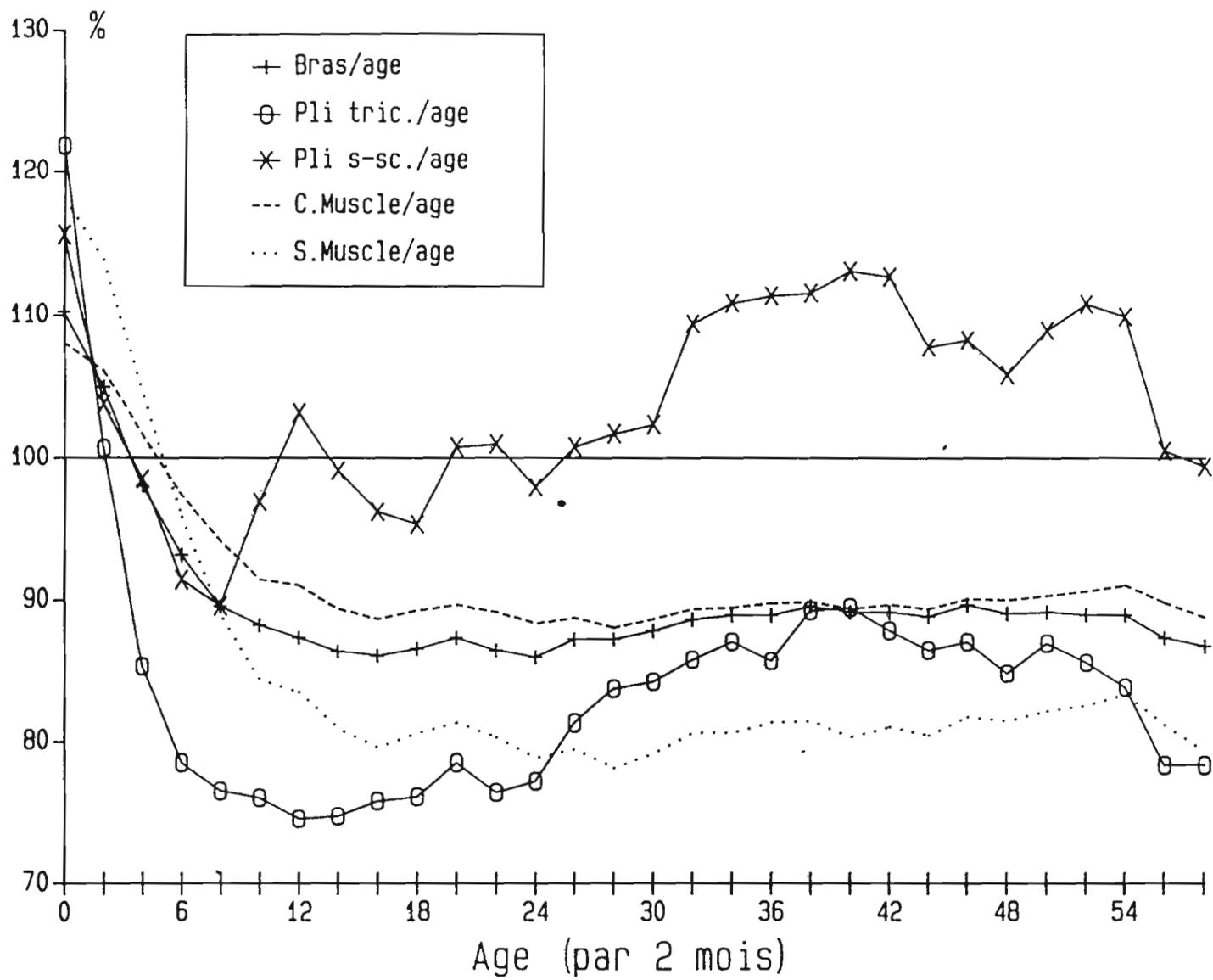


125a

MOYENNES SELON L'AGE EN NOMBRE D'ECARTS-TYPE  
Des Donnees de Reference: OMS (NCHS)

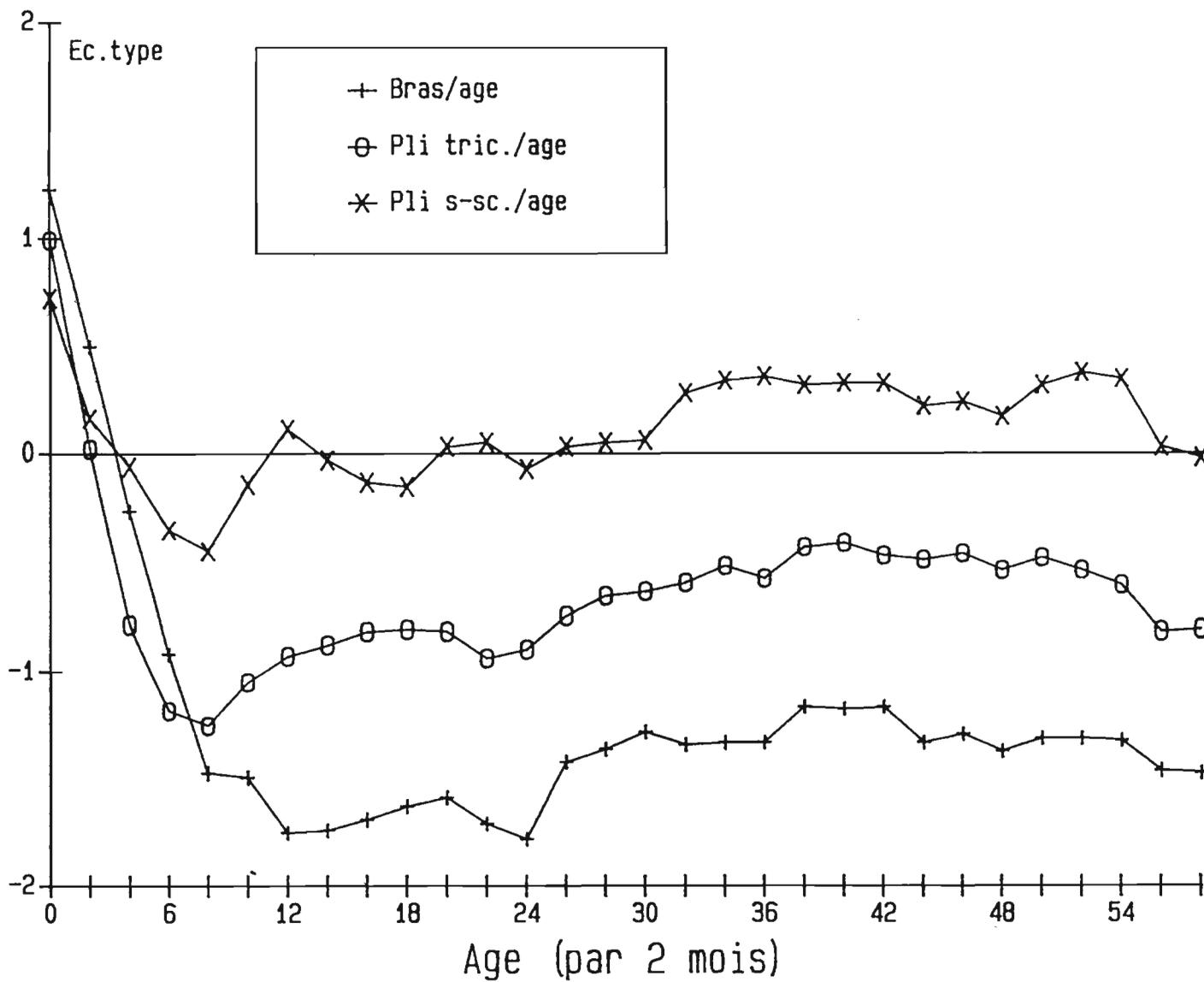


POURCENTAGES DE LA MEDIANE SELON L'AGE  
 Donnees de reference : NCHS (et Karlberg)



125c

MOYENNES SELON L'AGE EN NOMBRE D'ECARTS-TYPE  
Des Donnees de Reference: NCHS (et Karlberg)



125d

Tableau 4.14 : pourcentage d'enfants malnutris selon l'âge et la date d'enquête, classification de Waterlow, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984, (Nb d'enfants entre parenthèses)

âge	normal	aigüe (wasting)	chronique (stunting)	sévère (was+stu)	ensemble
<en pourcentage de la médiane de référence>					
< mai 1983 >					
0-5	97.9 (332)	2.1 (7)	0.0 (0)	0.0 (0)	100 (339)
6-17	91.3 (591)	6.3 (41)	1.9 (12)	0.5 (3)	100 (647)
18-35	88.1 (733)	5.0 (42)	5.8 (48)	1.1 (9)	100 (832)
36-59	89.8 (1097)	0.5 (6)	9.8 (117)	0.2 (2)	100 (1222)
ensemble	90.6 (2753)	3.2 (96)	5.8 (177)	0.5 (14)	100 (3040)
< novembre 1983 >					
0-5	99.3 (447)	0.4 (2)	0.2 (1)	0.0 (0)	100 (450)
6-17	87.7 (694)	9.5 (75)	1.5 (12)	1.3 (10)	100 (791)
18-35	88.1 (916)	4.1 (43)	5.8 (60)	2.0 (21)	100 (1040)
36-59	90.3 (1270)	0.3 (4)	9.2 (129)	0.3 (4)	100 (1407)
ensemble	90.2 (3327)	3.4 (124)	5.5 (202)	0.9 (35)	100 (3688)
< mai 1984 >					
0-5	97.9 (417)	0.9 (4)	1.2 (5)	0.0 (0)	100 (426)
6-17	94.3 (857)	4.4 (40)	1.1 (10)	0.2 (2)	100 (909)
18-35	87.9 (930)	4.6 (49)	6.3 (67)	1.1 (12)	100 (1058)
36-59	91.5 (1284)	0.5 (7)	7.8 (110)	0.2 (3)	100 (1404)
ensemble	91.9 (3488)	2.6 (100)	5.1 (192)	0.4 (17)	100 (3797)
< novembre 1984 >					
0-5	96.3 (421)	3.2 (14)	0.2 (1)	0.2 (1)	100 (437)
6-17	87.0 (775)	10.7 (97)	1.7 (15)	0.5 (4)	100 (891)
18-35	86.6 (886)	7.7 (82)	7.0 (74)	1.7 (18)	100 (1060)
36-59	91.7 (1233)	0.7 (9)	7.5 (101)	0.1 (1)	100 (1344)
ensemble	88.8 (3315)	5.4 (202)	5.1 (191)	0.6 (24)	100 (3732)

entre mai et novembre 84, donc au cours du second hivernage de sécheresse et de disette. Cet effet a surtout été sensible chez les enfants de 6 à 17 mois et dans une moindre mesure chez les enfants de 18 à 35 mois.

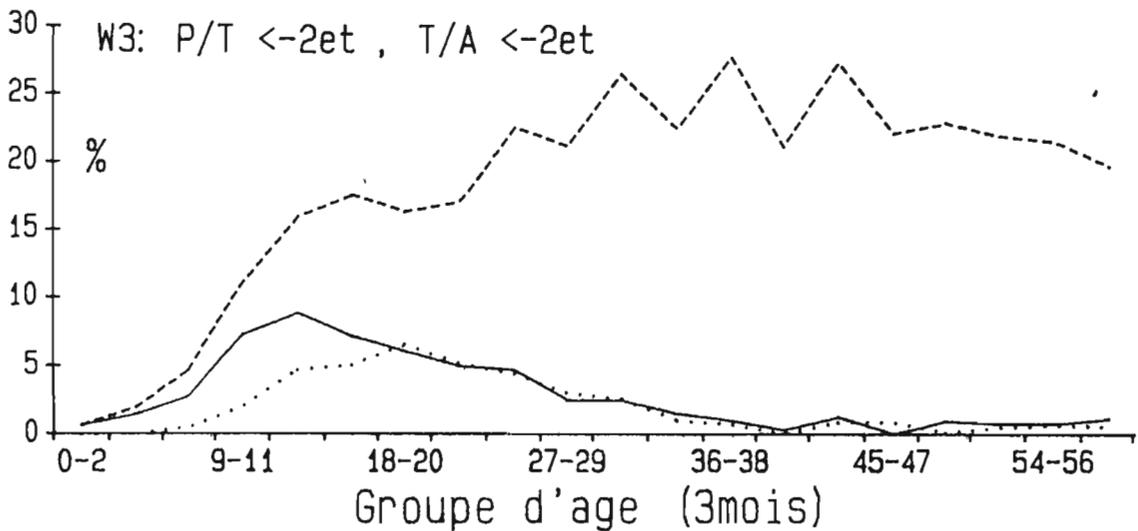
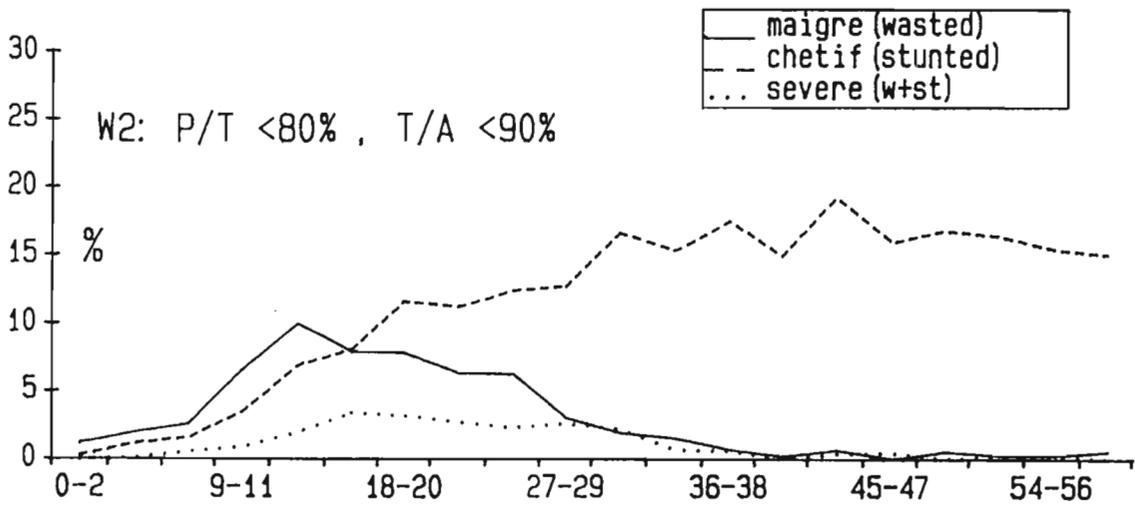
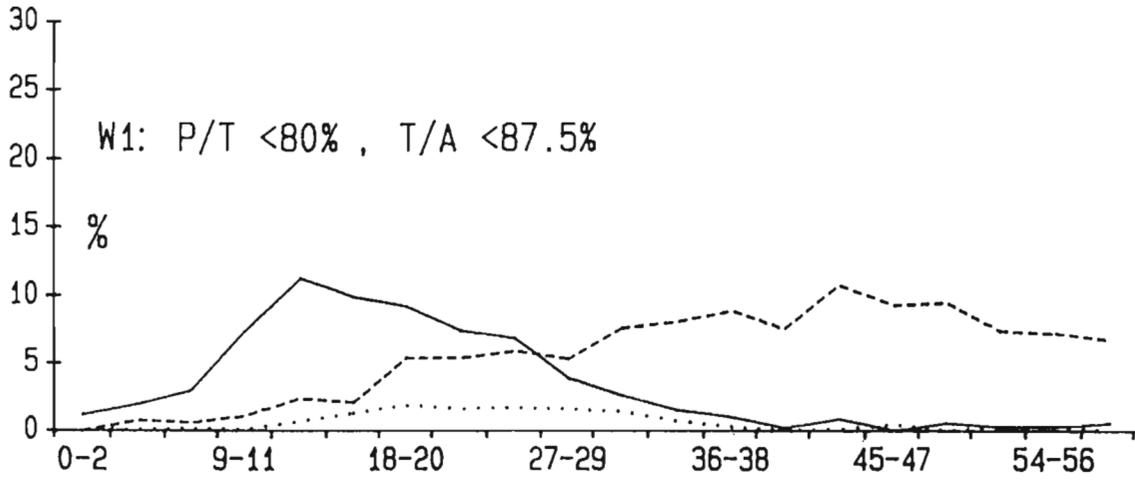
#### 4.6 PREVALENCE DE LA MALNUTRITION SELON L'AGE

La prévalence de la malnutrition à la date d'enquête varie considérablement selon l'âge. Les résultats sont présentés les tableaux 4.8, 4.9 et 4.10 et sur les graphiques 12 et 13.

Avant 3 mois il n'y a pratiquement pas de malnutrition. En effet à cet âge, même si les courbes staturo-pondérales amorcent déjà un ralentissement, les valeurs moyennes se situent cependant au dessus des valeurs de référence NCHS. Le biais de sélection concernant les faibles poids de naissance a été mentionné précédemment.

On voit ensuite augmenter progressivement le pourcentage d'enfants soit amaigris soit chétifs au cours du second semestre de vie. La proportion d'enfants amaigris atteint un maximum entre 12 et 15 mois: de 9 à 11% des enfants selon les seuils fixés souffrent alors de malnutrition aigüe. La malnutrition chronique a un maximum nettement plus tardif, entre 30 et 33 mois, affectant alors de 17 à 27 % des enfants selon le critère choisi. La malnutrition sévère correspondant à un cumul des deux types de déficit, amaigrissement et chétivité, devient importante à partir de 11-12 mois, jusqu'à environ 36 mois. Elle culmine entre 15 et 24 mois. Après 3 ans, le nombre d'enfants maigres est devenu très faible; il subsiste par contre un pourcentage

### % DE MALNUTRITION SELON L'AGE (Classifications de Waterlow)



Graphique 13

# PREVALENCE DE LA MALNUTRITION (CLASSIFICATION DE GOMEZ)

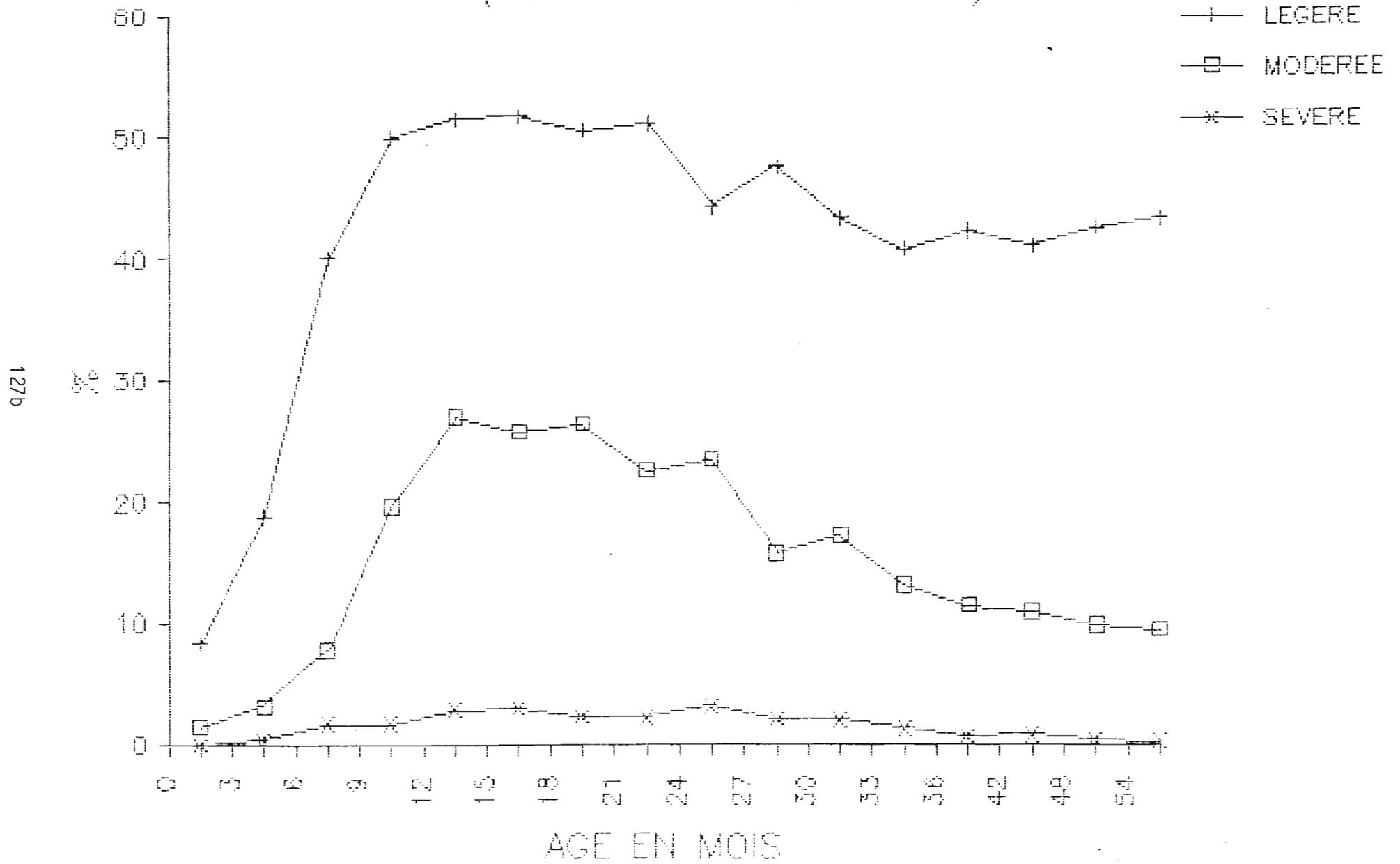


Tableau 4.14a: pourcentage d'enfants malnutris selon l'âge et la date d'enquête, classification de Waterlow, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984, (nombre d'enfants entre parenthèses)

âge	normal	aigüe (wasting)	chronique (stunting)	sévère (was+stu)	ensemble
< en écart-type des données de référence >					
< mai 1983 >					
0-5	96.8 (328)	1.8 (6)	1.5 (5)	0.0 (0)	100 (339)
6-17	82.4 (533)	5.1 (33)	9.7 (63)	2.8 (18)	100 (647)
18-35	75.1 (625)	3.4 (28)	18.5 (154)	3.0 (25)	100 (832)
36-59	73.8 (902)	0.8 (10)	24.9 (304)	0.5 (6)	100 (1222)
ensemble	78.6 (2388)	2.5 (77)	17.3 (526)	1.6 (49)	100 (3040)
< novembre 1983 >					
0-5	98.9 (445)	0.0 (0)	1.1 (5)	0.0 (0)	100 (450)
6-17	75.2 (595)	8.1 (64)	13.0 (103)	3.7 (29)	100 (791)
18-35	72.0 (749)	2.9 (30)	21.5 (224)	3.6 (37)	100 (1040)
36-59	74.8 (1052)	0.9 (12)	23.9 (336)	0.5 (7)	100 (1407)
ensemble	77.0 (2841)	2.9 (106)	18.1 (668)	2.0 (73)	100 (3688)
< mai 1984 >					
0-5	96.9 (413)	0.7 (3)	2.3 (10)	0.0 (0)	100 (426)
6-17	81.8 (744)	4.2 (38)	12.8 (116)	1.2 (11)	100 (909)
18-35	72.0 (762)	3.6 (38)	21.5 (227)	2.9 (31)	100 (1058)
36-59	76.5 (1074)	0.4 (6)	22.4 (315)	0.6 (9)	100 (1404)
ensemble	78.8 (2993)	2.2 (85)	17.6 (668)	1.3 (51)	100 (3797)
< novembre 1984 >					
0-5	97.3 (425)	2.1 (9)	0.7 (3)	0.0 (0)	100 (437)
6-17	74.6 (665)	8.5 (76)	12.5 (111)	4.4 (39)	100 (891)
18-35	67.1 (711)	5.3 (56)	21.7 (230)	5.9 (63)	100 (1060)
36-59	76.1 (1023)	1.1 (15)	22.2 (298)	0.6 (8)	100 (1344)
ensemble	75.7 (2824)	4.2 (156)	17.2 (642)	2.9 (110)	100 (3732)

toujours élevé d'enfants chétifs (de 15 à 25 % selon les critères retenus).

L'interprétation de la prévalence des différents types de malnutrition varie considérablement selon les seuils choisis pour une même classification, comme le montre le graphique 12 et les tableaux 4.10 et 4.10a. Par exemple, si on considère des seuils équivalents pour l'amaigrissement et la chétivité, c'est-à-dire - 2 écarts-type par rapport aux médianes de référence, la chétivité apparaît quantitativement comme un problème plus important et plus précoce que l'amaigrissement, alors que c'est l'opposé si on prend les critères classiques de Waterlow en pourcentages de la médiane. En considérant les critères des écart-types, le retard de taille semble s'installer plus rapidement que le retard pondéral et concerne très vite un pourcentage important d'enfants dès la première année (11.1% entre 9 et 12 mois). Cependant le schéma général selon l'âge reste le même, la différence étant une question d'échelle.

De même, si on utilise un seuil de 90% au lieu de 87.5% par rapport à la médiane de référence de taille pour l'âge on obtient des prévalences beaucoup plus faibles de la chétivité, qui ne devient quantitativement importante qu'après 18 mois.

Cette évolution selon l'âge peut aussi s'exprimer selon la classification de Gomez (tableau 4.9) basée sur le seul critère du poids pour l'âge: la malnutrition sévère de degré 3 apparaît après 6 mois, culmine au cours de la seconde année de vie et ne commence à diminuer qu'à la fin de la troisième année.

Tableau 4.15 : Anthropométrie moyenne selon la zone géographique  
enfants de 0-4 ans, Niakhar : 1983-1984,

mesure	Nord (N=2634)	Sud (N=2947)	Centre (N=2243)	Ouest (N=3974)	Est (N=2459)
<en pourcentage de la médiane de référence>					
poids/âge	87.0	88.3	88.2	90.0	89.5
taille/âge	95.5	96.0	95.9	96.5	96.2
poids/taille	94.5	95.5	95.6	96.4	96.3
crâne/âge	96.7	96.3	96.4	96.3	96.5
bras/âge	89.0	90.0	90.3	90.6	90.5
tricip/âge	83.0	83.3	83.1	84.7	84.5
ss scap/âge	103.7	102.5	102.5	103.3	105.2
muscle/âge	90.7	91.9	92.3	92.3	92.2
<en écart-type des données de référence>					
poids/âge	-1.21	-1.09	-1.09	-0.94	-0.98
taille/âge	-1.09	-0.99	-1.00	-0.87	-0.93
poids/taille	-0.60	-0.50	-0.49	-0.42	-0.42
bras/âge	-1.35	-1.23	-1.19	-1.15	-1.15
tricip/âge	-0.69	-0.68	-0.68	-0.62	-0.62
ss scap/âge	+0.12	+0.06	+0.08	+0.10	+0.16

Définition des zones géographiques:

zone nord : V01, V04, V10, V11, V16, V17

zone sud : V02, V08, V13, V20, V24, V25, V26, V27, V29, V30

zone centre : V12, V14, V18, V19

zone ouest : V15, V21, V22, V23, V28, V31

zone est : V03, V05, V06, V07

L'analyse des distributions des paramètres en percentile (tableaux A4.21 à A4.29), plus objective pour les raisons exposées au paragraphe 4.2, montre que les retards de poids et de taille sont en fait contemporains, mais que le processus du ralentissement de la croissance en taille est plus lent, qu'il se prolonge davantage et présente peu de récupération, sauf pour la marge extrême de la distribution. Une classification plus détaillée, selon des seuils et des modes d'expression différents (% de la médiane et nombre d'écart-types) est présentée pour les groupes d'âge de 6-17 mois et 18-35 mois (tableaux 4.10 et 4.10a). Elle permet de se faire une meilleure idée de la distribution dans les deux groupes d'âge où la prévalence des malnutritions aiguë et chronique est importante.

#### 4.7 ETAT NUTRITIONNEL SELON LE SEXE

Les valeurs des différentes mesures anthropométriques ont été rapportées aux valeurs de référence selon le sexe. Pour chaque sexe, on dispose donc de la moyenne des pourcentages à la médiane ou en nombre d'écart-types du sexe considéré pour les mesures prises à l'enquête. Les résultats sont présentés dans le tableau 4.11 et 4.12.

Les filles apparaissent, d'une manière consistante avec une anthropométrie légèrement supérieure à celle des garçons, sauf en ce qui concerne la masse grasse (plis cutanés tricipital et sous-scapulaire). Toutefois ces différences sont minimes et ne sont pas toutes significatives, par exemple celle du poids pour la

Tableau 4.16 : Pourcentage d'enfants malnutris selon la zone géographique (classification de Waterlow), Niakhar : 1983-1984, (Nb d'enfants entre parenthèses).

zone géographique	normal	aigüe (wasting)	chronique (stunting)	sévère (was+stu)	ensemble
<en pourcentage de la médiane de référence>					
nord	86.8 (2285)	4.5 (119)	7.7 (202)	1.1 (28)	100 (2634)
sud	89.3 (2633)	4.5 (132)	5.3 (157)	0.8 (25)	100 (2947)
centre	89.7 (2012)	3.4 (77)	6.5 (145)	0.4 (9)	100 (2243)
ouest	92.0 (3655)	2.9 (117)	4.5 (179)	0.6 (23)	100 (3974)
est	93.5 (2298)	3.1 (77)	3.2 (79)	0.2 (5)	100 (2459)
ensemble	90.4 (12883)	3.7 (522)	5.3 (762)	0.6 (90)	100 (14257)
centres	92.1 (3555)	3.2 (122)	4.4 (171)	0.3 (12)	100 (3860)
périphéri	89.7 (9328)	3.8 (400)	5.7 (591)	0.8 (78)	100 (10397)
<en écart-type des données de référence>					
nord	73.7 (1940)	3.5 (93)	20.3 (534)	2.5 (67)	100 (2634)
sud	76.8 (2262)	3.3 (98)	17.5 (515)	2.4 (72)	100 (2947)
centre	75.8 (1701)	2.7 (60)	19.8 (445)	1.6 (37)	100 (2243)
ouest	79.7 (3167)	2.6 (104)	15.8 (627)	1.9 (76)	100 (3974)
est	80.4 (1976)	2.8 (69)	15.6 (383)	1.3 (31)	100 (2459)
ensemble	77.5 (11046)	3.0 (424)	17.6 (2504)	2.0 (283)	100 (14257)
centres	79.7 (3076)	2.9 (111)	16.1 (622)	1.3 (51)	100 (3860)
périphéri	76.7 (7970)	3.0 (313)	18.1 (1882)	2.2 (232)	100 (10397)

Zones géographiques, voir tableau 4.14.

villages centre : V06, V19, V21

Villages périphériques : autres villages.

taille. De plus un changement du mode d'expression, en nombre d'écart-types par exemple, peut modifier la tendance. Aussi on ne peut attacher trop d'importance à ces différences, même lorsqu'elles sont significatives du fait des grands nombres considérés.

Le tableau 4.12 montre les différences de pourcentages de malnutris selon le sexe. Il n'y a pas de différences significatives si l'on fixe un seuil de retard de taille à 87.5% de la médiane NCHS. Toutefois si l'on considère un seuil à -2.0 écarts-type, la proportion de garçons malnutris apparaît significativement supérieure à celle des filles et ceci pour l'ensemble des catégories nutritionnelles de la classification ( $\chi^2 = 22.34$ ;  $p < 0.001$ ). L'analyse de cette différence indique qu'elle est surtout manifeste dans la tranche d'âge 6-17 mois. Elle porte sur la catégorie des malnutris sévères essentiellement (+ 60 % pour les garçons), et dans une moindre mesure, sur l'amaigrissement (+ 27 %). Cette plus grande sensibilité des garçons à la malnutrition alors que l'anthropométrie moyenne est peu différente entre garçons et filles a également été observée en milieu urbain, à Dakar (Maire et al., 1986).

#### 4.7 ETAT NUTRITIONNEL AUX QUATRE ENQUETES

Il y a peu de différences entre les moyennes des différentes mesures entre les mois de mai et novembre 1983, davantage entre les mois de mai et novembre 1984 (tableau 4.13). Le rapport entre les moyennes de mai et novembre pour les deux années cumulées indique que l'anthropométrie est globalement légèrement meilleure

Tableau 4.17 : Anthropométrie des enfants selon la participation au PPNS, enfants de 0-4 ans, Toucar-Diohine 1983.

âge en mois	Pourcentages par rapport à la médiane NCHS						Nombre de cas	
	Poids par taille			Taille par âge			PPNS 6	Autre 7
	PPNS 1	Autres 2	Ratio 1/2	PPNS 4	Autres 5	Ratio 4/5		
0-5	100.1	102.4	0.978	102.0	101.6	1.004	31	240
6-11	94.8	92.8	1.022	98.4	97.0	1.014	88	234
12-17	89.8	88.2	1.018	97.3	95.7	1.017	105	182
18-23	90.4	91.2	0.991	96.7	96.6	1.001	110	139
24-29	93.6	91.8	1.020	96.1	94.6	1.015	114	136
30-35	96.5	96.3	1.002	95.8	94.1	1.018	113	151
36-41	97.8	98.0	0.998	95.0	95.1	0.999	143	163
42-47	99.4	98.7	1.007	95.1	94.5	1.000	92	207
48-53	98.2	98.2	1.000	95.5	94.4	1.011	77	179
54-59	99.0	98.1	1.009	94.8	95.4	0.994	61	148

en mai. L'effet "année", comme l'indique le rapport des moyennes 1983/1984, est surtout marqué pour la masse grasse. Les moyennes des deux plis cutanés sont nettement plus faibles en 1984.

En ce qui concerne le pourcentage d'enfants malnutris selon la date d'enquête (tableau 4.14), il existe une différence significative pour la répartition entre les différentes catégories de la classification de Waterlow ( $\chi^2 = 58.74$ ,  $p < 0.001$ ). Cette différence porte sur la malnutrition aiguë et la malnutrition sévère. Elle est due pour l'essentiel à la différence entre mai et novembre 1984. Pour la malnutrition aiguë, elle touche surtout la classe d'âge 6-17 mois où la prévalence de l'amaigrissement est naturellement plus forte, et pour la malnutrition sévère elle atteint les deux classes 6-17 et 18-35 mois qui correspondent également aux âges de prévalence maximale de cette catégorie.

L'ensemble de ces résultats peut s'expliquer par un hivernage très mauvais en 1984, pour la deuxième année consécutive, qui a conduit momentanément la population de la zone d'étude à une véritable disette. La conséquence immédiate pour les jeunes enfants en a été un doublement du nombre de cas de malnutrition nécessitant une intervention rapide: 7.12% contre 3.58% pour l'ensemble des 0-5ans; 12.0% contre 6.0% pour les âges 6-36 mois, bien que l'anthropométrie moyenne de l'ensemble des enfants soit peu modifiée.

Tableau 4.18 : Effets de l'alimentation et du PPNS sur l'anthropométrie, enfants de 6-36 mois, Toucar-Diohine 1983.

Modèle :  $Y = \text{Constant} + \text{Age} + \text{Alimentation} + \text{PPNS}$

Variable	coef- ficient /100	Ecart -type /100	coef- ficient standard	T	P	Signif
Poids/taille						
Enfants de 6-17 mois						
Constante	99.78	1.39	0.000	71.90	0.000	***
Age	-0.59	0.11	-0.227	-5.45	0.000	***
Alim mixte	-2.91	1.26	-0.096	-2.31	0.021	**
PPNS	2.01	0.77	0.103	2.61	0.009	***
Taille/âge						
Enfants de 6-17 mois						
Constante	97.82	0.73	0.000	13.44	0.000	***
Age	-0.29	0.06	-0.215	-5.12	0.000	***
Alim mixte	2.03	0.66	0.129	3.07	0.002	***
PPNS	1.56	0.40	0.153	3.86	0.000	***
Poids/taille						
Enfants de 18-35 mois						
Constante	83.36	1.74	0.000	47.82	0.000	***
Age	0.30	0.07	0.176	3.99	0.000	***
Sevrage	3.33	0.81	0.182	4.14	0.000	***
PPNS	0.14	0.61	0.008	0.22	0.823	(NS)
Taille/âge						
Enfants de 18-35 mois						
Constante	102.88	1.14	0.000	90.11	0.000	***
Age	-0.42	0.05	-0.374	-8.64	0.000	***
Sevrage	5.34	5.27	0.439	10.14	0.000	***
PPNS	1.04	0.40	0.088	2.60	0.000	***

#### 4.9 ETAT NUTRITIONNEL SELON LA ZONE GEOGRAPHIQUE

Il y a eu de sensibles différences au plan nutritionnel entre les différentes zones géographiques. Une étude des variations selon le village a permis de regrouper les villages en 5 groupes appelés nord, sud, centre, ouest et est. Les différences sont faibles (tableau 4.15 et 4.16). Toutefois les moyennes sont systématiquement plus faibles dans les villages nord, plus élevées dans les villages est. On retrouve des différences de même nature, quoique plus importantes pour la prévalence de la malnutrition. Ainsi les zones nord et centre présentent un pourcentage plus faible que la moyenne d'enfants normaux, et un pourcentage plus élevé de malnutris chroniques ou sévères, alors que c'est l'inverse pour les zones ouest et est, d'après la classification selon des seuils à -2 écarts-type. Si l'on considère une classification en % de la médiane avec un seuil de 87.5% pour la taille, on remarque que la malnutrition chronique est plus de deux fois plus élevée (7.7%) dans la zone nord que dans la zone est (3.2%) et que la malnutrition sévère y est plus de 5 fois supérieure (1.1 contre 0.2%); les autres zones présentent des taux intermédiaires. Les différences entre ces zones sont significatives au seuil  $p < 0.05$ .

La zone nord paraît la plus défavorisée. C'est celle qui a le plus souffert de la sécheresse et donc de la disette en 1983 et 1984. Le fait que la différence porte essentiellement sur la malnutrition chronique ou sévère indique que l'effet n'est pas simplement temporaire, mais à suffisamment long terme pour altérer la croissance des enfants.

Tableau 4.19 : Effets de la rougeole et de la coqueluche sur l'anthropométrie, enfants de 0-4 ans, Toucar-Diohine 1983.

Modèle :  $Y = \text{Constant} + \text{Age} + \text{rougeole} + \text{coqueluche}$

Variable	coef- ficient /100	Ecart -type /100	coef- ficient standard	T	P	Signif
Poids/taille						
Constante	101.95	0.43	0.000	236.3	0.000	***
Age	3.83	0.34	0.375	20.67	0.000	***
Rougeole	0.31	0.45	0.012	0.68	0.499	(NS)
Coqueluche	-0.18	0.43	0.008	0.43	0.670	(NS)
Taille/âge						
Constante	97.54	0.25	0.000	282.0	0.000	***
Age	0.58	0.12	0.094	4.83	0.000	***
Rougeole	-0.57	0.29	-0.038	-1.95	0.052	*
Coqueluche	-1.08	0.27	-0.077	-3.95	0.000	*

#### 4.9 ALIMENTATION, MORBIDITE ET CROISSANCE

L'alimentation est un élément fondamental de l'état nutritionnel. En ce qui concerne les enfants de la zone d'étude et compte tenu des données disponibles trois éléments de l'alimentation peuvent avoir un effet sur l'état nutritionnel: l'introduction de l'alimentation mixte, le sevrage et la supplémentation fournie par le PPNS. Les tableaux 4.17 et 4.18 montrent que la supplémentation fournie par le PPNS n'a qu'un impact très faible sur l'anthropométrie. Le PPNS a un effet sur le poids par taille seulement entre 6 et 17 mois (+2.01 %) mais pas au delà de 18 mois. Il a cependant un effet plus marqué sur la taille par âge, quoique modeste: +1.55 % entre 6 et 17 mois et +1.04 % entre 18 et 35 mois. L'effet de l'alimentation mixte et du sevrage n'apparaît pas clairement ici, du fait d'un effet de sélection: on trouve de manière consistante que les enfants encore au sein entre 6 et 11 mois ont une anthropométrie supérieure à celle des enfants déjà supplémentés, de même pour les enfants sevrés entre 18 et 23 mois. Il est vraisemblable qu'il s'agisse là d'enfants ayant a priori un meilleur état nutritionnel qui pour cette raison sont supplémentés plus tard ou sevrés plus tôt.

Par contre la relation avec la morbidité apparaît dans le sens attendu: les enfants ayant eu la rougeole et surtout la coqueluche ont une anthropométrie inférieure aux autres, surtout en ce qui concerne la taille par âge (tableau 4.19).

#### 4.10 CONCLUSIONS

Les enfants de 0-4 ans vivant dans la zone rurale de Niakhar ont une croissance considérablement ralentie par rapport aux enfants qui servent de référence internationale. Si l'anthropométrie de ces enfants est plutôt supérieure à la normale entre 1 et 3 mois, les retards de croissance et les déficits pondéraux commencent très tôt dans la vie: dès les tous premiers mois on note une baisse de l'anthropométrie moyenne, par rapport aux standards internationaux. La baisse relative du poids par rapport à l'âge ou à la taille est très rapide et ne cesse que vers 15 mois. Elle ne commence à s'estomper qu'après le second anniversaire. Le retard de croissance de la stature lui aussi commence très tôt et se stabilise à 95 % de la norme vers 24 mois. Si le poids rapporté à la taille récupère une valeur avoisinant la médiane vers l'âge de 4 ans, les retards de poids et de taille en fonction de l'âge ne se récupèrent pas et les enfants de 4 ans ont le poids de leurs cadets de 10 mois et la taille de leurs cadets de 7 mois dans les normes internationales.

Le résultat de ces retards de croissance est une prévalence de la malnutrition variant selon l'âge. Faible avant 6 mois, la proportion d'enfant amaigri, c'est à dire ayant un faible poids par taille malgré une taille pour l'âge normale, culmine entre 12 et 15 mois, pour diminuer par la suite et devenir négligeable après 3 ans. La proportion d'enfants ayant un retard de croissance de la stature, c'est à dire ayant une faible taille par âge malgré un poids par taille normal, augmente avec l'âge pour atteindre son maximum vers 3 ans. La proportion d'enfants

sévèrement malnutris, qui présentent les deux déficits simultanément est maximale entre 18 et 33 mois et devient négligeable après 3 ans.

La prévalence de la malnutrition est comparable pour les deux sexes, quoique légèrement supérieure pour les garçons, et approximativement la même à chacun des passages; cependant on a noté une croissance plus faible au cours de la période de mai à novembre 1984, à mettre en relation avec la deuxième période de sécheresse. Enfin, les villages de la partie nord de la zone d'étude, qui ont le plus souffert des deux années de sécheresse sont aussi ceux où la prévalence de la malnutrition a été la plus forte.

La relation avec l'alimentation est complexe. Cependant, le programme de supplémentation du PPNS a un très léger effet sur la croissance staturo-pondérale. Par contre, les maladies infectieuses telles que la rougeole et la coqueluche semblent jouer un rôle important dans l'état nutritionnel des enfants.



## CHAPITRE 5

### RISQUES DE DECES ASSOCIES A DIFFERENTS ETATS NUTRITIONNELS

#### 5.1 PROBLEMATIQUE

La valeur de pronostic de l'état nutritionnel, mesuré par une ou plusieurs variables anthropométriques, dépend de plusieurs paramètres et tout d'abord de la durée d'observation de la survie à partir du moment où la mesure a été faite. Si l'observation est de durée supérieure à la durée de vie, la valeur de pronostic sera nulle puisque tout le monde décèdera. La valeur de pronostic dépend aussi des seuils qui sont retenus pour la mesure anthropométrique, c'est à dire des valeurs des mesures en dessous desquelles on considère que le risque augmente. Si le seuil est placé trop haut, il y aura trop de bien nutris en dessous et la valeur de pronostic sera nulle. S'il est trop bas, il n'y aura plus assez de cas en dessous pour assurer une signification statistique. S'il y a une relation forte entre l'anthropométrie et la mortalité, plus le seuil sera placé bas plus la valeur de pronostic sera forte, mais plus le nombre de cas sera faible. Puisqu'à la fois l'état nutritionnel et la mortalité ont de très fortes variations selon l'âge, la valeur de pronostic sera elle aussi vraisemblablement affectée par l'âge de l'enfant au moment de la mesure. Enfin, la valeur de pronostic peut être affectée par tous les facteurs susceptibles d'influencer la mortalité, en particulier la saison, les causes de décès et le sexe de l'enfant.

Plusieurs mesures du risque de décès sont utilisées dans ce chapitre :

- le risque brut, ou probabilité de décéder dans le délai fixé après la mesure. Il s'agit, sauf indication contraire, de la survie au cours des 6 mois qui suivent la mesure.

- le risque relatif à une valeur de l'anthropométrie par rapport à une catégorie de référence. Il s'agit du ratio du risque brut de cette catégorie au risque brut de la catégorie de référence, c'est à dire le rapport des probabilités de décéder. Si ce rapport vaut 1 la mortalité est la même dans les deux catégories et donc le seuil fixé n'a pas de valeur de pronostic. Si ce rapport vaut par exemple 2, la mortalité dans la catégorie considérée est double de celle de la catégorie de référence.

- le pourcentage de décès attribuables à la malnutrition (en anglais: attributable risk, Walter, 1978). Si la mortalité dans la population était celle de la catégorie de référence, le nombre de décès serait en général plus faible que celui qui est observé. Le pourcentage de décès attribuables à la mesure est donc le complément à 1 du rapport du nombre de décès attendu si la mortalité était celle de la catégorie de référence au nombre de décès observés. Si ce rapport est supérieur à 1 le pourcentage de décès attribuable à la malnutrition est nul.

Toutes les mesures anthropométriques prises à l'enquête nutritionnelle sont utilisées dans ce chapitre pour l'étude de la valeur de pronostic. En général ce sont les mesures rapportées aux données de référence utilisées dans le chapitre 4 qui sont utilisées, exprimées soit en pourcentage par rapport à la médiane

de référence, soit en écart-type par rapport à la médiane de référence (voir le détail de la discussion sur les avantages et inconvénients des deux approches au chapitre 4, ainsi que les références précises des données de référence).

En outre, on a utilisé la valeur brute d'une mesure anthropométrique: le tour de bras exprimé en mm. En effet, le tour de bras varie relativement peu selon l'âge entre 6 mois et 3 ans et a un intérêt pratique évident: il est très simple à prendre.

## 5.2 PRONOSTIC ET DUREE D'OBSERVATION

Puisque la dernière enquête nutritionnelle a eu lieu en octobre-novembre 1984 et que le dernier relevé des décès a eu lieu en mars-avril 1986, on a pu étudier la survie au cours des 18 mois suivants pour tous les enfants pesés au moins une fois au cours des 4 bilans anthropométriques. En fait les calculs effectués dans ce chapitre portent sur les périodes suivant chaque bilan anthropométrique. Si la période considérée est inférieure ou égale à 6 mois, les calculs s'effectuent sur des "bilan-périodes" indépendants. Par contre, si la période est supérieure à 6 mois les enfants qui ont été vus à deux passages successifs peuvent figurer plusieurs fois dans le calcul. ' .

Le tableau 5.1 donne les risques relatifs selon la durée d'observation de la survie, pour 4 mesures anthropométriques, à des seuils dont la valeur est discutée ci dessous: poids par âge, taille par âge, poids par taille et tour de bras. La valeur du

Tableau 5.1 : Risques relatifs associés à l'anthropométrie selon la durée retenue pour le pronostic, l'âge et la mesure, Niakhar 1983-1984, enfants de 0-4 ans.

Age à la mesure	Survie à					
	3 mois	6 mois	9 mois	12 mois	15 mois	18 mois
Poids/Age < 65 %						
0-5	8.01 *	3.63	2.38	1.54	1.28	3.15 *
6-17	1.59	3.17 *	2.87 *	2.98 *	3.17 *	2.64 *
18-35	12.50 *	12.19 *	8.00 *	7.50 *	6.35 *	6.59 *
36-59	-	17.29 *	17.29 *	11.12 *	10.17 *	9.02 *
0-59	4.56 *	5.68 *	4.70 *	4.15 *	4.00 *	3.77 *
Taille/Age < 87.5 %						
6-17	-	1.97	1.47	1.97 *	2.27 *	2.10 *
18-35	3.67 *	3.62 *	3.67 *	3.47 *	3.30 *	3.36 *
36-59	18.20 *	7.89 *	7.20 *	5.37 *	5.66 *	5.37 *
0-59	1.95 *	2.47 *	2.16 *	1.98 *	1.93 *	1.85 *
Poids/Taille < 75 %						
0-5	7.02 *	3.19	4.19 *	2.75	2.25	1.88
6-17	2.59	3.44 *	2.85 *	2.63 *	2.10 *	1.64
18-35	22.96 *	10.76 *	7.51 *	8.12 *	6.94 *	6.79 *
0-59	9.60 *	7.36 *	5.85 *	5.66 *	4.57 *	4.05 *
Tour de bras < 100 mm						
0-5	1.69	2.70	1.87	1.88	1.69	1.41
6-17	8.60 *	9.17 *	5.21 *	5.50 *	4.37 *	3.82 *
18-35	73.52 *	20.05 *	11.92 *	16.04 *	13.17 *	11.76 *
0-59	20.94 *	12.42 *	8.22 *	8.09 *	6.52 *	5.74 *
Taille/Age < - 2 écarts-type						
6-17	0.87	1.39	1.25	1.55 *	1.64 *	1.10 *
18-35	5.30 *	5.84 *	4.33 *	3.59 *	3.46 *	3.53 *
36-59	-	5.44 *	4.82 *	3.54 *	4.04 *	3.89 *
0-59	1.67 *	1.82 *	1.56 *	1.48 *	1.52 *	1.49 *
Poids/Taille < - 2 écarts-type						
6-17	1.79	2.62 *	2.23 *	2.04 *	1.94 *	1.73 *
18-35	4.82 *	5.79 *	4.42 *	4.56 *	4.43 *	4.09 *
36-59	10.89 *	6.53 *	5.68 *	4.95 *	3.98 *	3.20 *
0-59	3.48 *	4.36 *	3.66 *	3.43 *	3.27 *	3.00 *

\* significatif à P<0.05

pronostic diminue avec la durée d'observation: elle est maximale pour un pronostic à 3 mois et diminue tout en restant forte même à 18 mois. Par exemple pour le poids par taille, tous âges confondus, pour un seuil fixé à 75 % de la référence NCHS, les risques relatifs sont de 9.60 à 3 mois, 7.36 à 6 mois, 5.85 à 9 mois, 5.66 à 12 mois, 4.57 à 15 mois et 4.05 pour un pronostic à 18 mois, soit moins de la moitié de la valeur à 6 mois.

Ces résultats sont analogues pour les quatre mesures considérées; l'exception des poids par âge et taille par âge pour le pronostic à 3 mois est vraisemblablement due à des fluctuations aléatoires. Ils sont consistants pour tous les groupes d'âge considérés, y compris avant 6 mois, mais encore plus marqués entre 6 et 36 mois. Cependant, la valeur du pronostic est plus faible si on fixe des seuils plus élevés, par exemple en utilisant -2 écarts-type. Pour le reste de cette étude les résultats présentés sont relatifs au pronostic à 6 mois, valeur préférée car les bilans anthropométriques ont été effectués à 6 mois d'intervalle.

### 5.3 RISQUES DE DECES ASSOCIES AUX DIFFERENTES MESURES

Les tableaux 5.2 à 5.11 et les graphiques 14 à 20 illustrent la relation entre l'anthropométrie et la mortalité. Il s'agit de la probabilité de décéder dans les 6 mois après la mesure de l'état nutritionnel, en fonction de la valeur de la mesure considérée. Dans les tableaux figurent les données de base, la mortalité, le risque relatif (RR) par rapport à la catégorie de référence (RR=1.0), l'intervalle de confiance multiplicatif pour

Tableau 5.2 : Mortalité selon le tour de bras,  
 enfants de 0 à 4 ans, Niakhar 1983-1985.

tour de bras en mm	Décés	N	Mortalité	RR	Int de confiance	% décès attri- buables
< 100	10	83	0.12048	11.1	5.7 - 21.4	91.0
100-104	8	79	0.10127	9.3	4.5 - 19.3	89.2
105-114	29	407	0.07125	6.5	4.1 - 10.5	84.7
115-124	69	1172	0.05887	5.4	3.7 - 8.0	81.4
125-134	92	2551	0.03606	3.3	2.3 - 4.8	69.8
135-144	96	3882	0.02473	2.3	1.6 - 3.3	55.9
145-154	38	3486	0.01090	1.0	1.0	0.0
155+	21	2597	0.00809	0.7	0.4 - 1.3	0.0
Ensemble	363	14257	0.02546	2.3		68.2

Tableau 5.3 : Mortalité selon le poids par âge,  
enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

Poids par décès âge	N	mortalité	RR	Int de Confiance	% décès attri- buables	
en pourcentages de la médiane						
<60 %	20	186	0.10753	9.8	5.6 - 17.1	89.8
60-64	26	311	0.08360	7.6	4.5 - 12.9	86.9
65-74	74	1716	0.04312	3.9	2.5 - 6.1	74.5
75-84	102	3666	0.02782	2.5	1.7 - 3.9	60.5
85-94	72	4146	0.01737	1.6	1.0 - 2.5	36.7
95-104	27	2455	0.01100	1.0	1.0	0.0
105-114	18	1115	0.01614	1.5	0.8 - 2.7	31.9
115+	24	662	0.03625	3.3	1.9 - 5.7	69.7
Ensemble	363	14257	0.02546	2.3		56.8
en écarts-type par rapport à la médiane						
<- 3 ET	61	696	0.08764	8.5	5.7 - 14.6	88.2
-3 à -2.5	41	852	0.04812	4.6	2.8 - 8.2	78.5
-2.5 à -2	53	1448	0.03660	3.5	2.1 - 6.1	71.7
-2 à -1.5	48	1944	0.02469	2.4	1.4 - 4.2	58.0
-1.5 à -1	41	2294	0.01787	1.7	1.0 - 3.1	42.0
-1 à -0.5	36	2208	0.01630	1.6	0.9 - 2.8	36.4
-0.5 à 0	28	1764	0.01587	1.5	0.8 - 0.8	34.7
0 à 0.5	16	1544	0.01036	1.0	1.0	0.0
0.5 à 1.0	12	748	0.01604	1.5	0.7 - 3.2	35.4
1.0 à 1.5	13	392	0.03316	3.2	1.6 - 6.6	68.8
1.5 à 2.0	7	182	0.03846	3.7	1.6 - 8.8	73.1
>= 2.0	7	185	0.03784	3.7	1.6 - 8.7	72.6
Ensemble	363	14257	0.02546	2.5		59.3

Tableau 5.4 : Mortalité selon la taille par âge,  
enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

Taille par âge	Décès	N	Mortalité	RR	Int de confiance	% décès attri- buables
en pourcentages de la médiane						
<85.0	22	393	0.05598	2.4	1.5 - 3.8	58.1
85.0-87.4	23	459	0.05011	2.1	1.3 - 3.4	53.2
87.5-89.9	34	893	0.03807	1.6	1.0 - 2.4	38.4
90.0-92.4	44	1560	0.02821	1.2	0.8 - 1.7	16.8
92.5-94.9	57	2410	0.02365	1.0	0.7 - 1.4	0.0
95.0-97.4	67	2855	0.02347	1.0	1.0	0.0
97.5-99.9	46	2433	0.01891	0.8	0.5 - 1.2	0.0
100 +	70	3254	0.02151	0.9	0.7 - 1.3	0.0
Ensemble	363	14257	0.02546	1.2		7.8
en écarts-type par rapport à la médiane						
< -3 ET	53	964	0.05498	2.5	1.7 - 3.8	59.8
-3 à -2.5	24	720	0.03333	1.5	0.9 - 2.5	33.8
-2.5 à -2	30	1103	0.02719	1.2	0.8 - 2.0	18.8
-2 à -1.5	49	1611	0.03042	1.4	0.9 - 2.1	27.4
-1.5 à -1	41	2139	0.01917	0.9	0.5 - 1.3	0.0
-1 à -0.5	52	2184	0.02381	1.1	0.7 - 1.6	7.2
-0.5 à 0	39	1987	0.01963	0.9	0.6 - 1.4	0.0
0 à 0.5	38	1721	0.02208	1.0	1.0	0.0
0.5 à 1	12	881	0.01362	0.6	0.3 - 1.2	0.0
1 à 1.5	16	484	0.03305	1.5	0.8 - 2.7	33.2
1.5 à 2	6	244	0.02459	1.1	0.4 - 2.6	10.2
>= 2 ET	3	219	0.01369	0.6	0.2 - 1.9	0.0
Ensemble	363	14257	0.02546	1.2		13.3

Tableau 5.5 : Mortalité selon le poids par taille,  
enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

Poids par taille	Décés	N	Mortalité	RR	Int de Confiance	% décès attri- buables
en pourcentages de la médiane						
<70	11	53	0.20755	13.6	7.7 - 24.1	92.7
70-74	12	139	0.08633	5.7	3.2 - 10.2	82.4
75-79	28	420	0.06667	4.4	2.9 - 6.7	77.2
80-84	70	1184	0.05912	3.9	2.8 - 5.3	74.2
85-89	62	2239	0.02769	1.8	1.3 - 2.5	45.0
90-94	60	2853	0.02103	1.4	1.0 - 1.9	27.6
95-104	76	4992	0.01522	1.0	1.0	0.0
105 +	44	2377	0.01851	1.2	0.8 - 1.8	17.8
Ensemble	363	14257	0.02546	1.7		40.2
en écarts-type par rapport à la médiane						
< -3 ET	14	92	0.15217	9.3	6.4 - 18.0	89.2
-3 à -2.5	14	142	0.09859	6.0	3.8 - 11.3	83.4
-2.5 à -2	25	473	0.05285	3.2	2.1 - 5.3	68.9
-2 à -1.5	60	1146	0.05236	3.2	2.3 - 4.8	68.7
-1.5 à -1	63	2101	0.02999	1.8	1.3 - 2.7	45.3
-1 à -0.5	59	2621	0.02251	1.4	0.9 - 2.0	27.2
-0.5 à 0	41	2619	0.01565	1.0	0.6 - 1.4	0.0
0 à 0.5	47	2867	0.01639	1.0	1.0	0.0
0.5 à 1	23	1303	0.01765	1.1	0.6 - 1.7	7.1
1 à 1.5	8	589	0.01358	0.8	0.4 - 1.7	0.0
1.5 à 2	7	212	0.03302	2.0	0.9 - 4.5	50.4
>= 2 ET	2	92	0.02174	1.3	0.3 - 5.5	24.6
Ensemble	363	14257	0.02546	1.6		35.6

Tableau 5.6 : Mortalité selon le tour de tête par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

Tour de tête par âge	Décés	N	Mortalité	RR	Int de Confiance	% décès attribuables
en pourcentages de la médiane						
< 87.5	8	125	0.06400	3.5	1.7 - 7.2	71.6
87.5-89.9	15	217	0.06912	3.8	2.2 - 6.6	73.7
90.0-92.4	39	1188	0.03283	1.8	1.2 - 2.7	44.7
92.5-94.9	98	3185	0.03077	1.7	1.2 - 2.3	41.0
95.0-97.4	83	4356	0.01905	1.1	0.8 - 1.5	4.8
97.5-99.9	56	3086	0.01815	1.0	1.0	0.0
100.0-102.4	28	1207	0.02320	1.3	0.8 - 2.0	21.8
102.5 +	36	893	0.04031	2.2	1.5 - 3.4	55.0
Ensemble	363	14257	0.02546	1.5		28.7

Tableau 5.7 : Mortalité selon le tour de bras par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

tour de bras par âge	Décés	N	Mortalité	RR	Int de Confiance	% décès attribuables
en pourcentages de la médiane						
< 75	49	491	0.09979	7.6	5.7 -12.1	86.8
75-79	54	1137	0.04749	3.6	2.5 - 5.6	72.2
80-84	67	2576	0.02601	2.0	1.3 - 3.0	49.3
85-89	68	3392	0.02005	1.5	1.0 - 2.3	34.2
90-94	52	2946	0.01765	1.3	0.9 - 2.1	25.3
95-104	36	2729	0.01319	1.0	1.0	0.0
105 +	37	986	0.03753	2.8	1.9 - 4.5	64.9
Ensemble	363	14257	0.02546	1.9		48.2
en écarts-type par rapport à la médiane						
< -3 ET	56	610	0.09180	11.0	6.3 -22.6	90.9
-3 à -2.5	48	920	0.05217	6.3	3.2 -13.1	84.0
-2.5 à -2	52	1642	0.03167	3.8	1.8 - 8.1	73.7
-2 à -1.5	57	2593	0.02198	2.6	1.2 - 5.7	62.1
-1.5 à -1	43	2728	0.01576	1.9	0.8 - 4.1	47.1
-1 à -0.5	36	2367	0.01521	1.8	0.8 - 4.1	45.2
-0.5 à 0	25	1459	0.01714	2.0	0.9 - 4.7	51.3
0 à 0.5	7	839	0.00834	1.0	1.0	0.0
0.5 à 1	12	439	0.02733	3.3	1.3 - 8.1	69.5
>= 1.0	27	660	0.04090	4.9	2.4 -10.8	79.6
Ensemble	363	14257	0.02546	3.1		67.2

Tableau 5.8 : Mortalité selon le pli cutané tricipital par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

pli cutané tricipital par âge	Décés	N	Mortalité	RR	Int de Confiance	% décès attribuables
en pourcentages de la médiane						
< 55 %	71	928	0.07651	4.4	3.1 - 7.0	77.3
55-64	56	1713	0.03269	1.9	1.2 - 3.0	46.9
65-74	57	2599	0.02193	1.3	0.8 - 2.0	20.8
75-84	60	2790	0.02151	1.2	0.8 - 1.9	19.2
85-94	38	2335	0.01627	0.9	0.6 - 1.5	0.0
95-104	30	1727	0.01737	1.0	1.0	0.0
105 +	51	2165	0.02356	1.3	0.9 - 2.1	26.3
Ensemble	363	14257	0.02546	1.5		31.8
en écarts-type par rapport à la médiane						
< -2 ET	47	631	0.07448	5.0	3.3 - 8.3	80.0
-2 à -1.5	65	1518	0.04282	2.9	1.8 - 4.6	65.2
-1.5 à -1	75	2886	0.02599	1.7	1.1 - 2.8	42.6
-1 à -0.5	65	3569	0.01821	1.2	0.7 - 1.9	18.1
-0.5 à 0	50	2631	0.01900	1.3	0.8 - 2.1	21.5
0 à 0.5	24	1609	0.01492	1.0	1.0	0.0
0.5 à 1	16	758	0.02111	1.4	0.7 - 2.7	29.3
>= 1.0	21	655	0.03206	2.1	1.2 - 3.9	53.5
Ensemble	363	14257	0.02546	1.7		41.4

Tableau 5.9 : Mortalité selon le pli sous-scapulaire par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

pli cutané Décés sous sca- pulaire	N	Mortalité	RR	Int de Confiance	% décès attri- buables	
en pourcentages de la médiane						
<55 %	24	162	0.14815	8.9	6.5 - 15.9	88.8
55-64	26	444	0.05856	3.5	2.2 - 5.9	71.5
65-74	51	1028	0.04961	3.0	2.0 - 4.6	66.4
75-84	54	1896	0.02848	1.7	1.1 - 2.6	41.5
85-94	61	2396	0.02546	1.5	1.0 - 2.3	34.5
95-104	38	2280	0.01667	1.0	1.0	0.0
105-124	70	3420	0.02047	1.2	0.8 - 1.8	18.6
125 +	39	2631	0.01482	0.9	0.6 - 1.4	0.0
Ensemble	363	14257	0.02546	1.5		34.5
en écarts-type par rapport à la médiane						
< -2 ET	6	49	0.12245	6.1	3.1 -14.7	83.7
-2 à -1.5	20	234	0.08547	4.3	2.8 - 7.3	76.6
-1.5 à -1	45	754	0.05968	3.0	2.1 - 4.5	66.5
-1 à -0.5	84	2304	0.03646	1.8	1.3 - 2.6	45.2
-0.5 à 0	80	3562	0.02246	1.1	0.8 - 1.6	11.0
0 à 0.5	66	3304	0.01998	1.0	1.0	0.0
0.5 à 1	29	1990	0.01457	0.7	0.5 - 1.1	0.0
>= 1.0	33	2060	0.01601	0.8	0.5 - 1.2	0.0
Ensemble	363	14257	0.02546	1.3		21.5

Tableau 5.10 : Mortalité selon le tour de muscle par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

périmètre musculaire par âge	Décés	N	Mortalité	RR	Int de Confiance	% décès attribuables
en pourcentages de la médiane						
<70 %	23	263	0.08745	5.6	3.4 - 9.5	82.3
70-74	30	586	0.05119	3.3	2.0 - 5.4	69.8
75-79	56	1709	0.03277	2.1	1.4 - 3.2	52.8
80-84	85	2873	0.02959	1.9	1.3 - 2.8	47.7
85-89	68	3386	0.02008	1.3	0.9 - 2.0	22.9
90-94	35	2461	0.01422	0.9	0.6 - 1.5	0.0
95-104	33	2132	0.01548	1.0	1.0	0.0
105 +	33	847	0.03896	2.5	1.6 - 4.1	60.2
Ensemble	363	14257	0.02546	1.6		39.2

Tableau 5.11 : Mortalité selon les percentiles des normes OMS, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

seuil percentile	Décés	N	Mortalité	RR	Int de Confiance	% décès attribuables
<Poids par âge>						
< P3	176	3727	0.04722	2.5	1.8 - 3.3	59.2
P3-P49	132	7675	0.01720	0.9	0.7 - 1.2	0.0
P50 +	55	2855	0.01926	1.0	1.0	0.0
<Taille par âge>						
< P3	129	3380	0.03817	1.8	1.3 - 2.4	43.6
P3-P49	164	7623	0.02151	1.0	0.8 - 1.3	0.0
P50 +	70	3254	0.02151	1.0	1.0	0.0
<Poids par taille>						
< P3	77	1037	0.07425	4.3	3.2 - 5.9	76.9
P3-P4	30	641	0.04680	2.7	1.8 - 4.1	63.3
P5-P9	43	1361	0.03159	1.8	1.3 - 2.7	45.7
P10-P49	133	6559	0.02027	1.2	0.9 - 1.6	15.3
P50 +	80	4659	0.01717	1.0	1.0	0.0
Ensemble	363	14257	0.02546			

Tableau 5.12 : Risques relatifs associés au poids par âge, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

a) en pourcentages de la médiane

âge en mois	% Médiane Poids / âge				% décès attribuables
	<65	65-79	80-94	95+	
0-2	-	1.21	1.91	1.00	11.7
3-8	3.14 **	1.51 *	1.14	1.00	12.7
9-14	5.12 **	2.61 *	2.13	1.00	57.6
15-20	4.37 **	2.74 *	1.44	1.00	52.3
21-26	15.49 **	9.08 **	3.26 *	1.00	59.3
27-32	16.25 **	4.00 **	1.08	1.00	60.6
33-41	16.25 **	6.29 **	0.85	1.00	70.5
42-59	12.89 **	4.95 **	3.13 *	1.00	66.3

b) en écarts-type par rapport à la médiane

âge en mois	nombre d'écarts-type Poids / âge					% décès attrib.
	<-3 ET	-3 à -2	-2 à -1	-1 à 0	>= med	
0-2	--	--	1.7	1.3	1.00	6.7
3-8	1.7	2.4 **	1.1	1.4	1.00	18.6
9-14	6.3 **	4.7 *	4.3 *	3.6	1.00	75.6
15-20	9.0 **	4.4 *	2.9	2.4	1.00	72.8
21-26	17.3 **	10.0 **	4.3 *	3.6	1.00	85.2
27-32	13.7 **	3.2 *	1.5	0.6	1.00	59.2
33-41	10.2 **	4.4 **	1.3	0.2	1.00	38.7
42-59	7.0 *	3.9 **	2.3	1.1	1.00	48.0

\*\* P < 0.05

\* P < 0.10

Tableau 5.13 : Risques relatifs associés au poids par taille, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985

a) en pourcentages de la médiane

âge en mois	% Médiane Poids / taille				% décès attribuables
	<75	75-84	85-94	95+	
0-2	-	1.89	0.70	1.00	0.0
3-8	2.12	2.71 **	1.18	1.00	47.5
9-14	4.76 **	2.65 **	1.91 *	1.00	46.3
15-20	3.98 **	2.16 **	1.06	1.00	29.7
21-26	11.83 **	4.91 **	2.44 *	1.00	64.2
27-32	12.98 **	5.41 **	1.51	1.00	47.5
33-41	-	8.15 **	1.94 *	1.00	57.6
42-59	-	2.82 *	1.07	1.00	8.4

b) en écarts-type par rapport à la médiane

âge en mois	nombre d'écarts-type Poids / taille					% décès attrib.
	<-3 ET	-3 à -2	-2 à -1	-1 à 0	>= med	
0-2	--	--	1.2	0.8	1.00	0.0
3-8	--	0.8	1.6	0.9	1.00	3.5
9-14	4.7	4.7 **	3.1 **	3.0 *	1.00	65.7
15-20	4.7 **	4.3 **	1.8	1.2	1.00	45.4
21-26	19.0 **	3.0 **	3.9 **	1.6	1.00	60.5
27-32	23.6 **	7.0 **	2.6 *	1.5	1.00	50.3
33-41	--	6.6 **	6.0 **	1.6	1.00	52.7
42-59	--	5.2 **	0.9	0.9	1.00	0.0

\*\* P < 0.05

\* P < 0.10

Tableau 5.14 : Risques relatifs associés à la taille par âge, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985

a) en pourcentages de la médiane

âge en mois	% Médiane taille/ âge			% décès attrib.
	< 87.5	87.5-94.9	95.0 +	
0 - 2	-	1.13	1.00	0.7
3 - 8	2.01	1.38 *	1.00	6.2
9 - 14	0.99	1.35 *	1.00	11.1
15 - 20	2.30 *	1.28 *	1.00	14.9
21 - 26	3.69 * *	1.51 *	1.00	28.3
27 - 32	8.27 * *	4.21 * *	1.00	66.9
33 - 41	11.95 * *	3.72 * *	1.00	76.8
42 - 59	6.05 * *	2.28 *	1.00	48.2

b) en écarts-type par rapport à la médiane

âge en mois	nombre d'écarts-type Poids / taille					% décès attrib.
	<-3 ET	-3 à -2	-2 à -1	-1 à 0	>= med	
0-2	--	4.3	0.6	0.8	1.00	0.0
3-8	1.7	1.9	1.1	0.9	1.00	0.0
9-14	2.3	1.7	1.7	1.8	1.00	39.2
15-20	3.4 **	2.3 *	2.6 **	2.4 **	1.00	54.6
21-26	8.9 **	5.1 **	3.8 **	4.2 **	1.00	75.5
27-32	6.2 **	3.3 **	1.4	0.2	1.00	45.4
33-41	20.1 **	4.5	3.9	1.9	1.00	76.0
42-59	5.9 **	2.5	2.0	0.6	1.00	45.1

\*\* P < 0.05

\* P < 0.10

Tableau 5.15 : Risques relatifs associés au tour de bras,  
selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985

(en valeurs absolues du périmètre bracchial)

Age en mois	tour de bras en mm				% décès attri- buables
	< 100	100-124	125-144	145 +	
0-2	-	-	-	-	-
3-8	3.19 *	1.31	0.87	1.00	1.2
9-14	8.21 **	3.22 **	2.19 *	1.00	53.3
15-20	24.23 **	6.37 **	3.42 *	1.00	69.2
21-26	23.67 **	6.72 **	2.24 **	1.00	59.3
27-32	31.11 **	10.37 **	2.33 *	1.00	58.1
33-41	16.25 **	6.29 **	0.85	1.00	65.4
42-59	-	4.35	2.21 *	1.00	29.0

\*\* P < 0.05

\* P < 0.10

Tableau 5.16 : Risques relatifs associés à l'état nutritionnel selon l'âge, classification de Waterlow, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

	Sévère (severe)	Aigue (wasting)	Chronique (stunting)	Normal (normal)	% décès attribuables
a) en pourcentages de la médiane (seuil de taille/âge à 87.5 %)					
0-5	-	2.00	-	1.00	1.1
6-17	3.49 *	2.62 **	1.35	1.00	12.8
18-35	4.57 **	2.86 **	2.76 **	1.00	20.9
36-59	-	6.71 *	4.96 **	1.00	26.6
b) en pourcentages de la médiane (seuil de taille/âge à 90.0 %)					
0-5	-	2.0	2.1	1.00	2.4
6-17	3.2 **	2.7 **	1.7 *	1.00	16.6
18-35	4.9 **	2.9 **	2.6	1.00	27.6
36-59	-	8.4	3.6 **	1.00	31.0
c) en écarts-type par rapport à la médiane					
0-5	-	1.5	1.2	1.00	0.8
6-17	2.7 *	2.2 **	1.1	1.00	12.3
18-35	4.1 **	2.9 **	2.3	1.00	31.4
36-59	19.3 **	--	2.8 **	1.00	33.6

Tableau 5.17 : Risques relatifs associés à l'état nutritionnel selon l'âge, classification de Gomez, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985

Age en mois	Degré 3	Degré 2	Degré 1	Normal	% décès attribuables
0-5	6.76 **	0.70	1.06	1.00	1.5
6-17	2.48 *	1.74 **	1.05	1.00	16.6
18-35	10.23 **	4.72 **	2.38 **	1.00	61.2
36-59	18.67 **	6.60 **	2.22 **	1.00	54.3

Tableau 5.18 : Mortalité (/1000) selon le degré de maigreur, le retard de croissance et l'âge, (en % de la médiane), (nb de décès entre parenthèses), enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

maigreur (poids / taille)	retard de croissance (taille par âge)			
	(0) 95 +	(1) 87.5-94	(2) <87.5	Ratio (2)/(0)
< Age : 0-59 mois >				
(0) 95 +	16.9 (82)	13.2 (29)	27.9 (9)	1.65
(1) 85-94	19.7 (58)	29.4 (54)	31.6 (10)	1.60
(2) 75-84	54.8 (38)	55.6 (41)	109.2 (19)	1.99
(3) - 75	87.7 (5)	113.4 (11)	184.2 (7)	2.10
(3)/(0)	5.19	8.59	6.60	10.90
< Age : 6-17 mois >				
(0) 95 +	23.3 (19)	31.1 (9)	- (1)	-
(1) 85-94	28.0 (26)	32.4 (14)	- (0)	-
(2) 75-84	49.1 (17)	59.2 (17)	64.5 (2)	1.31
(3) - 75	50.0 (1)	100.0 (5)	125.0 (1)	2.50
(3)/(0)	2.15	3.22	-	5.36
< Age : 18-35 mois >				
(0) 95 +	16.2 (16)	13.9 (7)	16.4 (1)	1.01
(1) 85-94	22.3 (19)	45.6 (33)	63.5 (8)	2.85
(2) 75-84	60.8 (13)	64.9 (22)	135.4 (13)	2.23
(3) - 75	166.7 (4)	125.0 (5)	230.8 (6)	1.38
(3)/(0)	10.29	8.99	14.07	14.25

Tableau 5.18a: Mortalité (/1000) selon le degré de maigreur, le retard de croissance et l'âge, (en écarts-type de la médiane), (nb de décès entre parenthèses), enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

maigreur (poids / taille)	retard de croissance (taille par âge)				Ratio (2)/(0)
	(0) 95 +	(1) 87.5-94	(2) <87.5		
< Age : 0-59 mois >					
(0) >=med	23.6 (37)	13.4 (21)	12.7 (15)	21.2 (14)	0.89
(1) 0 à -1	16.5 (21)	7.5 (27)	18.2 (25)	28.5 (27)	1.73
(2) -1 à -2	25.0 (14)	44.2 (37)	36.3 (33)	47.9 (39)	1.92
(3) < à -2	77.9 (6)	46.2 (6)	89.0 (17)	105.5 (27)	1.35
(3)/(0)	3.30	3.44	7.01	4.98	4.47
< Age : 6-17 mois >					
(0) >=med	36.3 (7)	28.3 (8)	28.3 (6)	57.1 (2)	1.57
(1) 0 à -1	16.5 (4)	31.3 (13)	42.2 (14)	29.4 (2)	1.78
(2) -1 à -2	23.7 (4)	39.2 (12)	29.3 (9)	106.4 (10)	4.49
(3) < à -2	76.9 (3)	33.3 (4)	27.1 (6)	89.9 (8)	1.17
(3)/(0)	2.12	1.18	0.96	1.57	2.48
< Age : 18-35 mois >					
(0) >=med	11.5 (3)	18.6 (6)	11.2 (3)	24.6 (3)	2.14
(1) 0 à -1	7.0 (2)	22.1 (9)	15.7 (7)	54.1 (17)	7.73
(2) -1 à -2	14.3 (2)	69.3 (19)	57.1 (21)	79.8 (28)	5.58
(3) < à -2	35.7 (1)	93.0 (4)	85.7 (6)	114.3 (16)	3.20
(3)/(0)	3.11	5.00	7.65	4.65	9.94

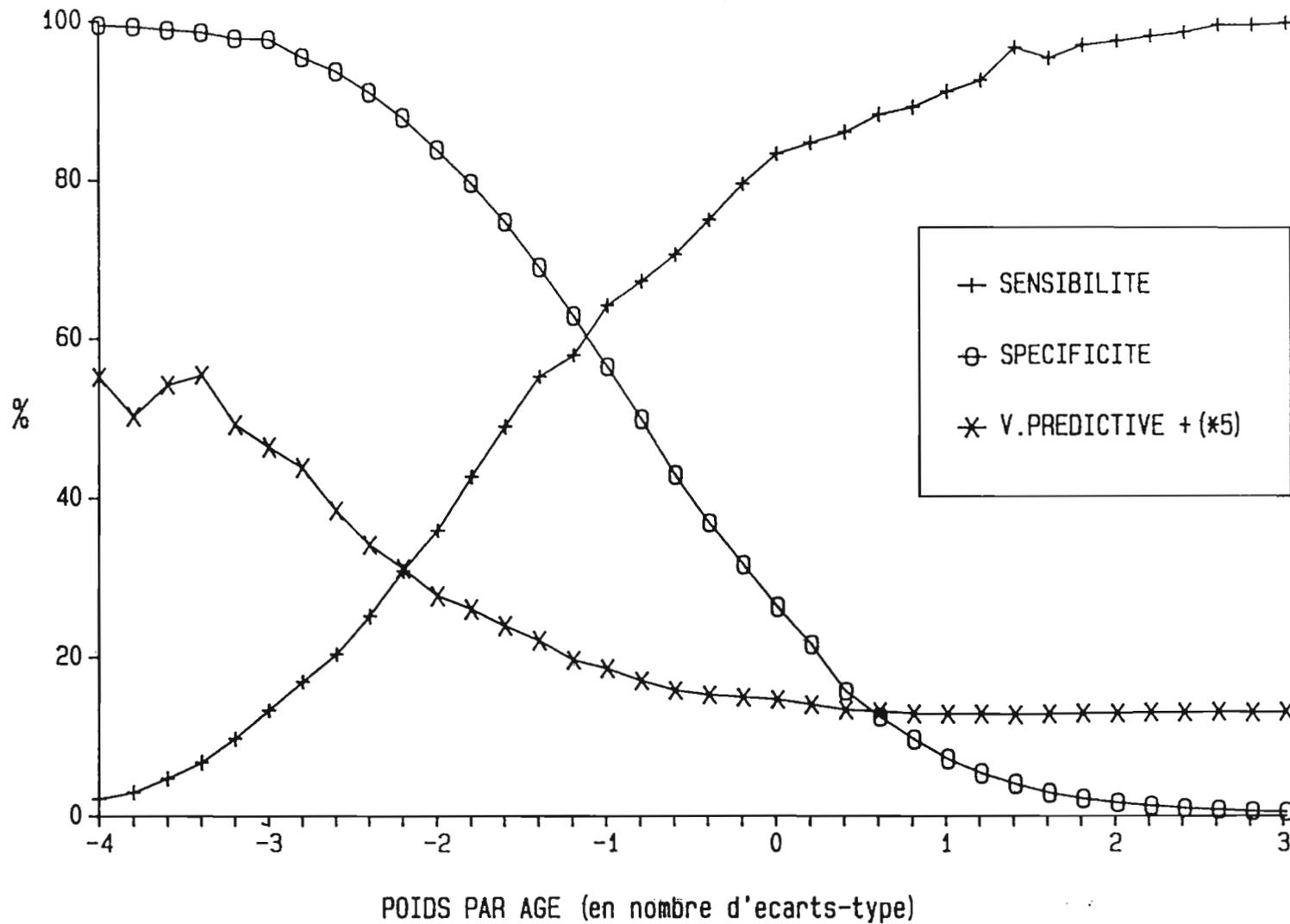
Tableau 5.19 : Relation entre état nutritionnel et mortalité  
selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985

âge	probab. de décéder (1)	Prévalence malnutrition		% décès attribuables au déficit en	
		aigüe (2)	Chronique (3)	Poids/Tai (4)	Taille/Age (5)
en pourcentages de la médiane					
1-2	44.7	1.2	0.0	0.0	0.7
3-8	35.3	2.7	0.9	47.5	6.2
9-14	32.6	12.3	2.1	46.3	11.1
15-20	38.3	11.2	5.6	29.7	14.9
21-26	51.9	8.7	7.4	64.2	28.3
27-32	25.1	4.8	8.0	47.5	66.9
33-41	12.3	1.2	8.5	57.6	76.8
42-59	7.2	0.7	8.6	8.4	48.2
ensemble	25.5	4.3	6.0	36.1	15.9
en écarts-type par rapport à la médiane					
1-2	44.7	0.7	0.7	0.0	0.0
3-8	35.3	2.3	3.5	3.5	0.0
9-14	32.6	11.4	16.8	65.7	39.2
15-20	38.3	12.5	22.9	45.7	54.6
21-26	51.9	9.6	24.7	60.5	75.5
27-32	25.1	5.3	26.7	50.3	45.4
33-41	12.3	1.5	24.5	52.7	76.0
42-59	7.2	1.5	23.5	0.0	45.0
ensemble	25.5	5.0	19.5		

le risque relatif au seuil  $p < 0.05$  et le pourcentage de décès attribuables à la catégorie considérée. Sur les graphiques figurent l'efficacité, c'est à dire la probabilité de décéder dans les 6 mois pour ceux qui ont une anthropométrie inférieure au seuil considéré (l'échelle a été multipliée par 5 pour faciliter la lecture du graphique). Il ne s'agit donc pas des mêmes valeurs que dans les tableaux où figurent les probabilité de décéder pour ceux qui ont une anthropométrie dans la catégorie indiquée: les graphiques présentent des probabilités cumulées.

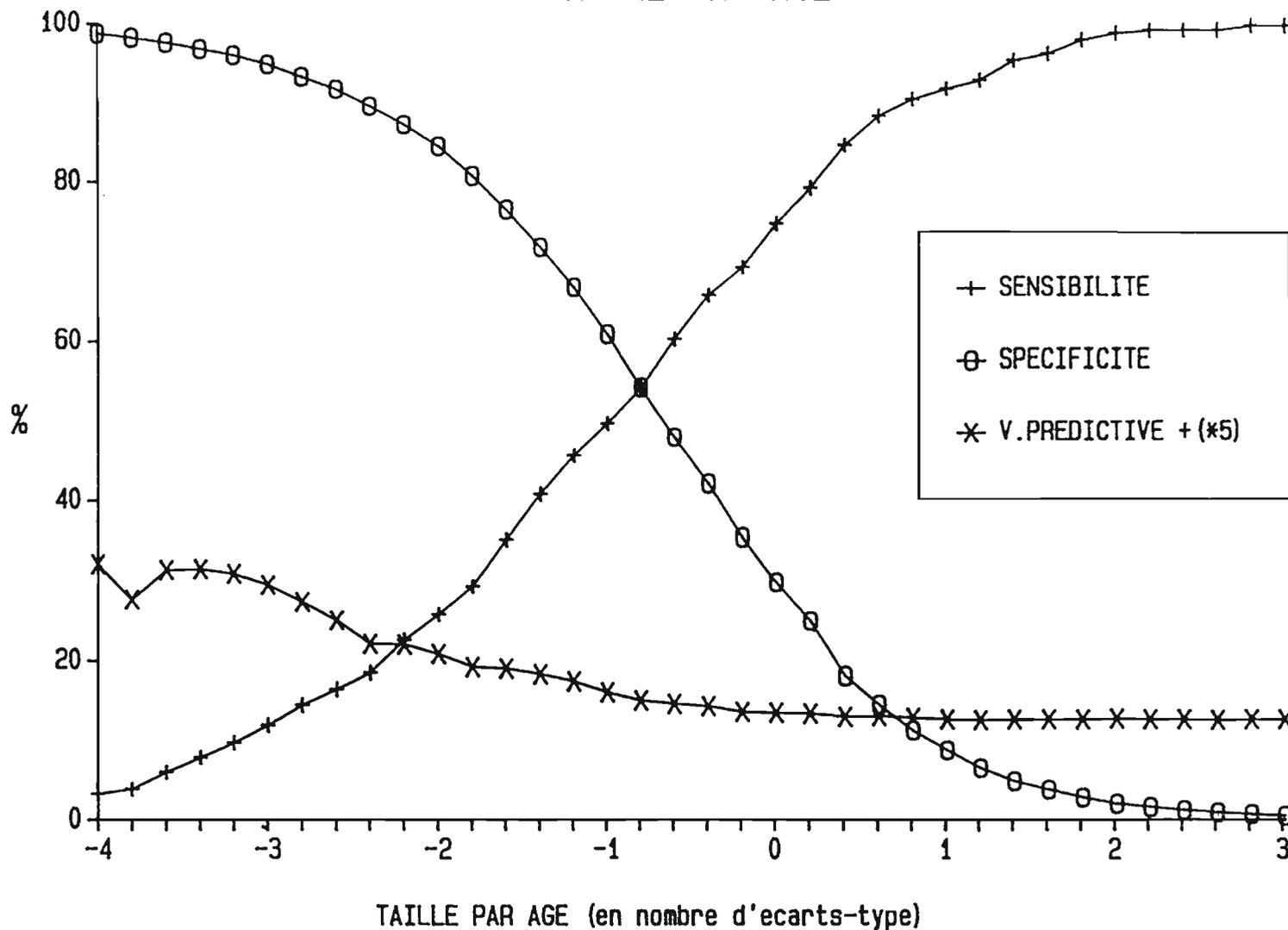
Le risque de décès augmente de façon considérable avec le déficit de l'anthropométrie. Par exemple le risque de décès est 11.1 fois plus fort chez les enfants ayant un tour de bras inférieur à 100 mm que chez les enfants ayant un tour de bras supérieur à 155 mm; parmi les enfants au faible tour de bras 91.0 % des décès observés peuvent être considérés comme attribuables au mauvais état nutritionnel représenté par la valeur du tour de bras (tableau 5.2). De même, le risque de décès varie de 1 à 13.6 lorsque le poids par taille passe de la médiane (95-104 %) à une valeur inférieure à 70 % de la médiane (tableau 5.5). Pour ces deux mesures anthropométriques comme pour les autres mesures, on observe un effet d'âge lorsqu'on regroupe toutes les classes d'âges entre 0 et 5 ans. Les enfants de plus de 3 ans ont à la fois une meilleure anthropométrie et une plus faible mortalité pour des raisons d'âge avant tout. Le fait que la mortalité soit plus forte au delà de la médiane, en général au delà de 105 %, est aussi dû à un effet d'âge. L'essentiel de ces enfants sont des moins de 6 mois qui ont une mortalité supérieure aussi du

### SENSIBILITE, SPECIFICITE, VALEUR PREDICTIVE POSITIVE POIDS PAR AGE

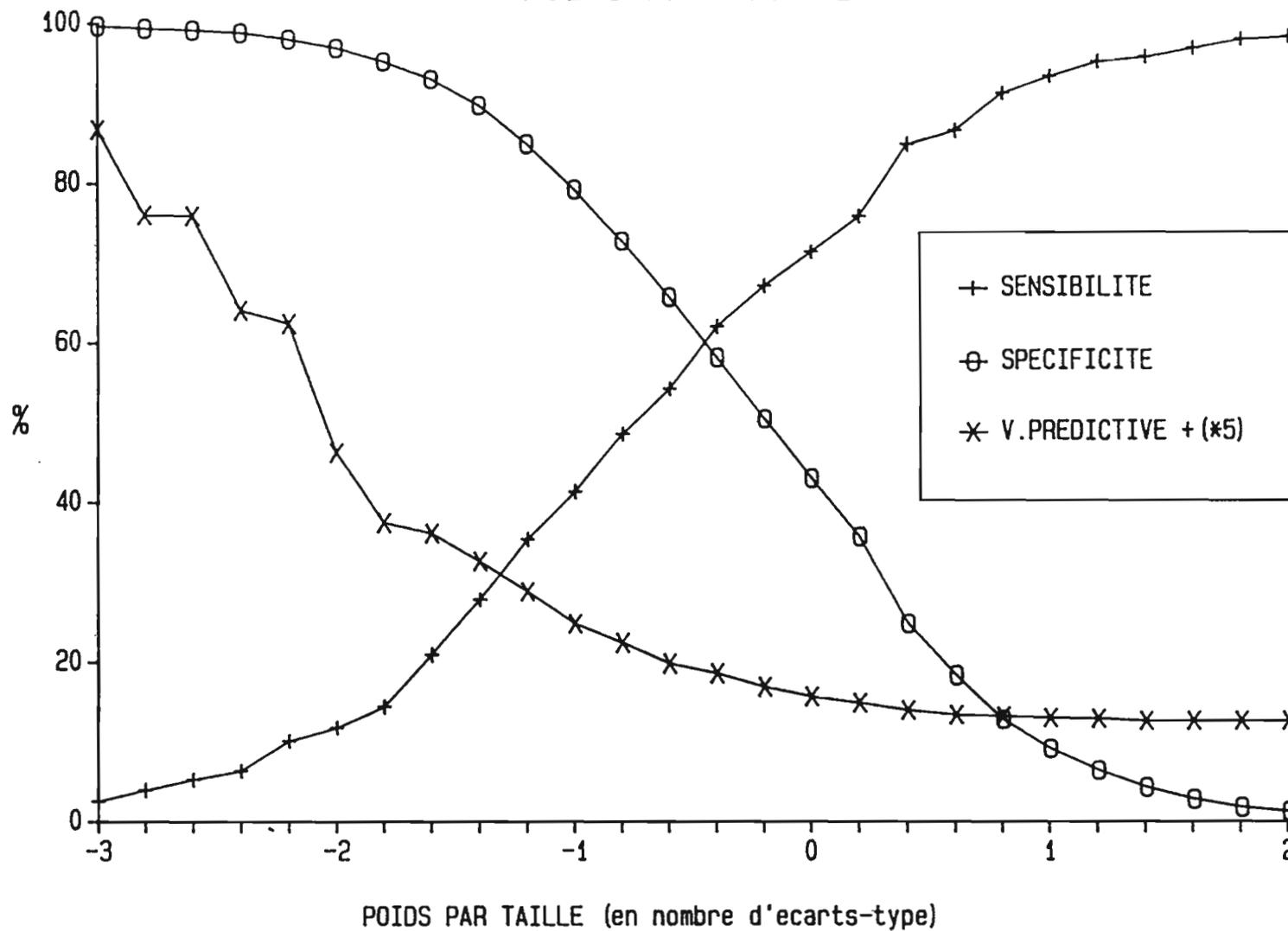


167a

### SENSIBILITE, SPECIFICITE, VALEUR PREDICTIVE POSITIVE TAILLE PAR AGE

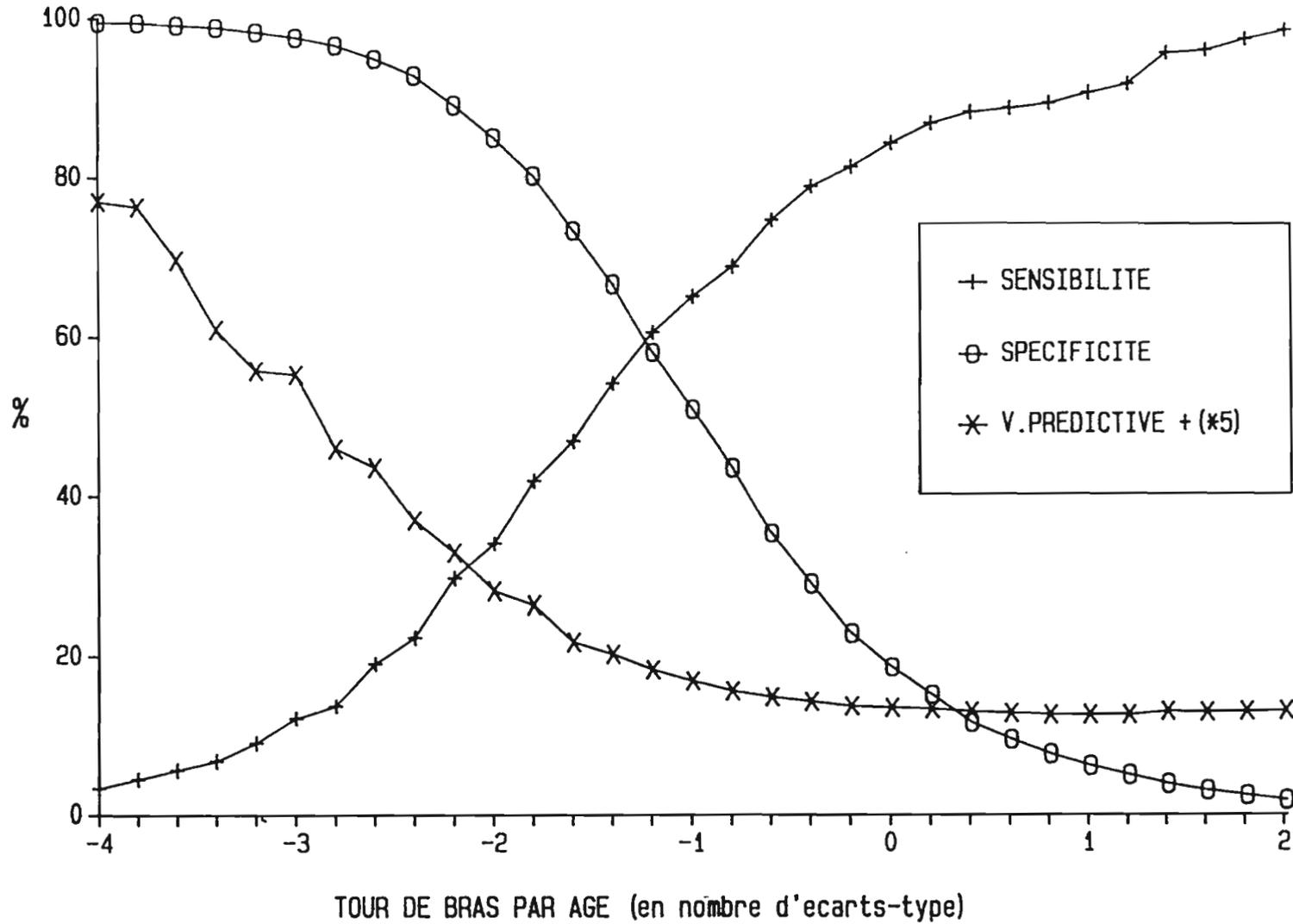


### SENSIBILITE, SPECIFICITE, VALEUR PREDICTIVE POSITIVE POIDS PAR TAILLE



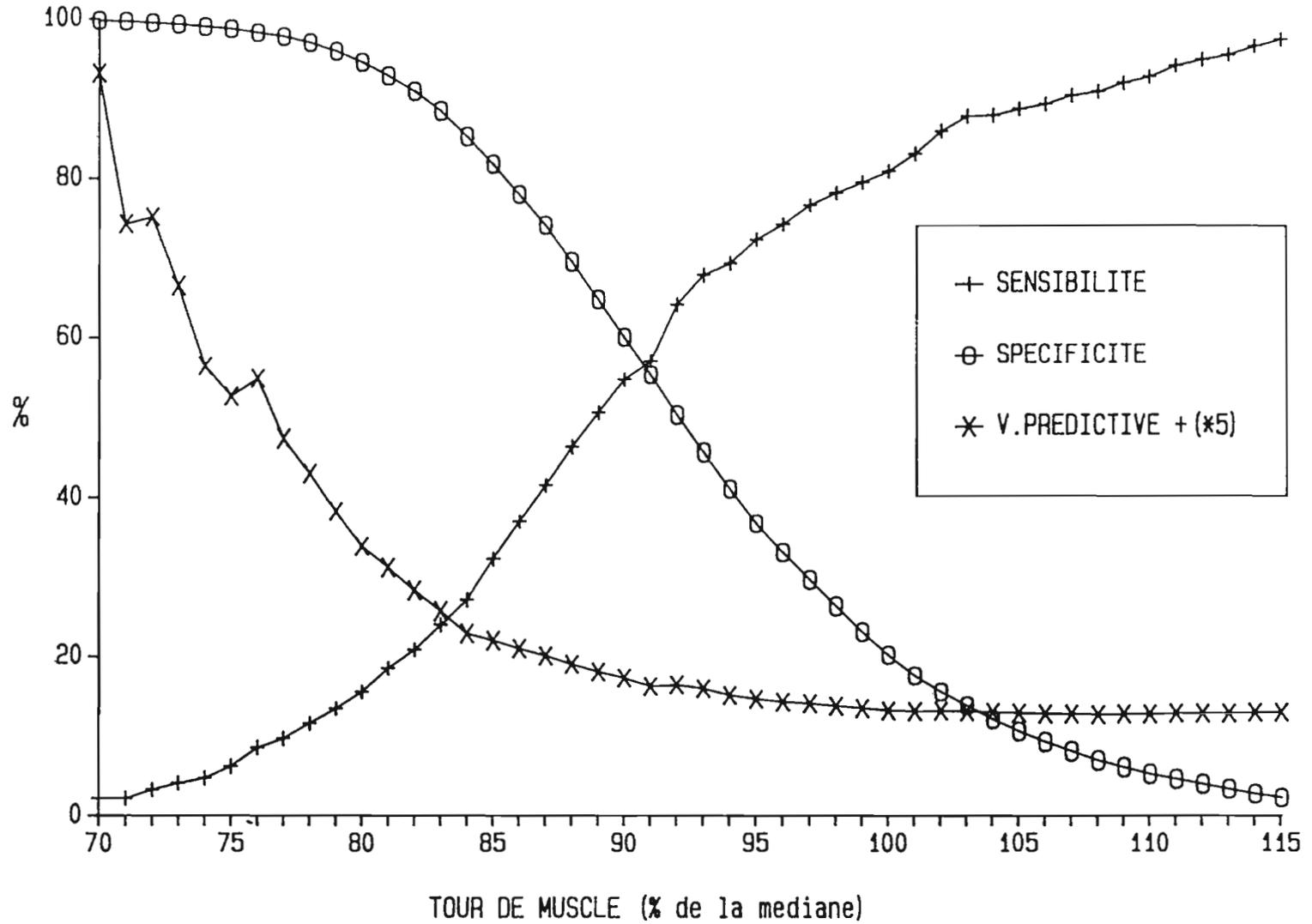
167c

### SENSIBILITE, SPECIFICITE, VALEUR PREDICTIVE POSITIVE TOUR DE BRAS PAR AGE



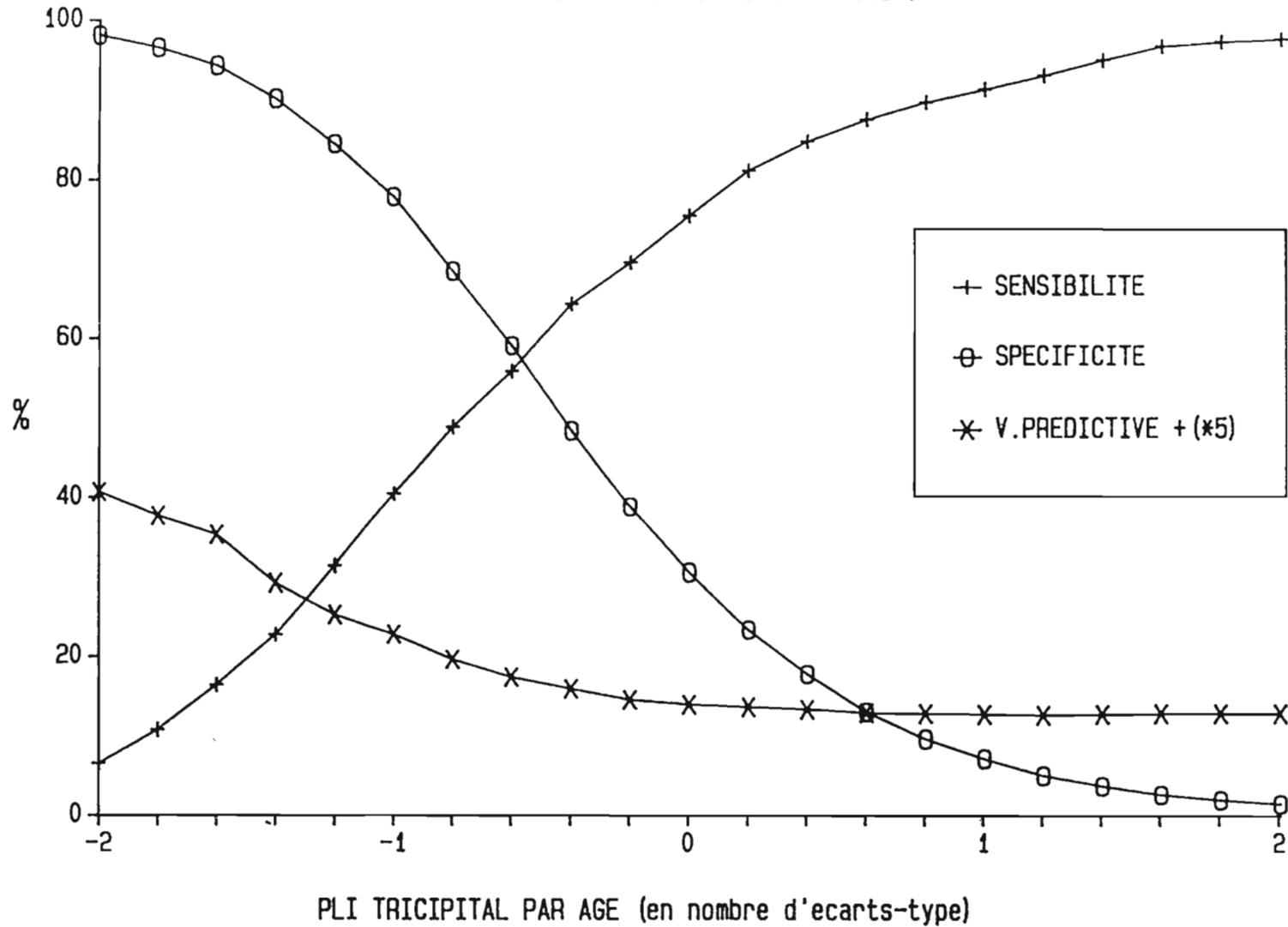
167D

### SENSIBILITE, SPECIFICITE, VALEUR PREDICTIVE POSITIVE TOUR DE MUSCLE PAR AGE

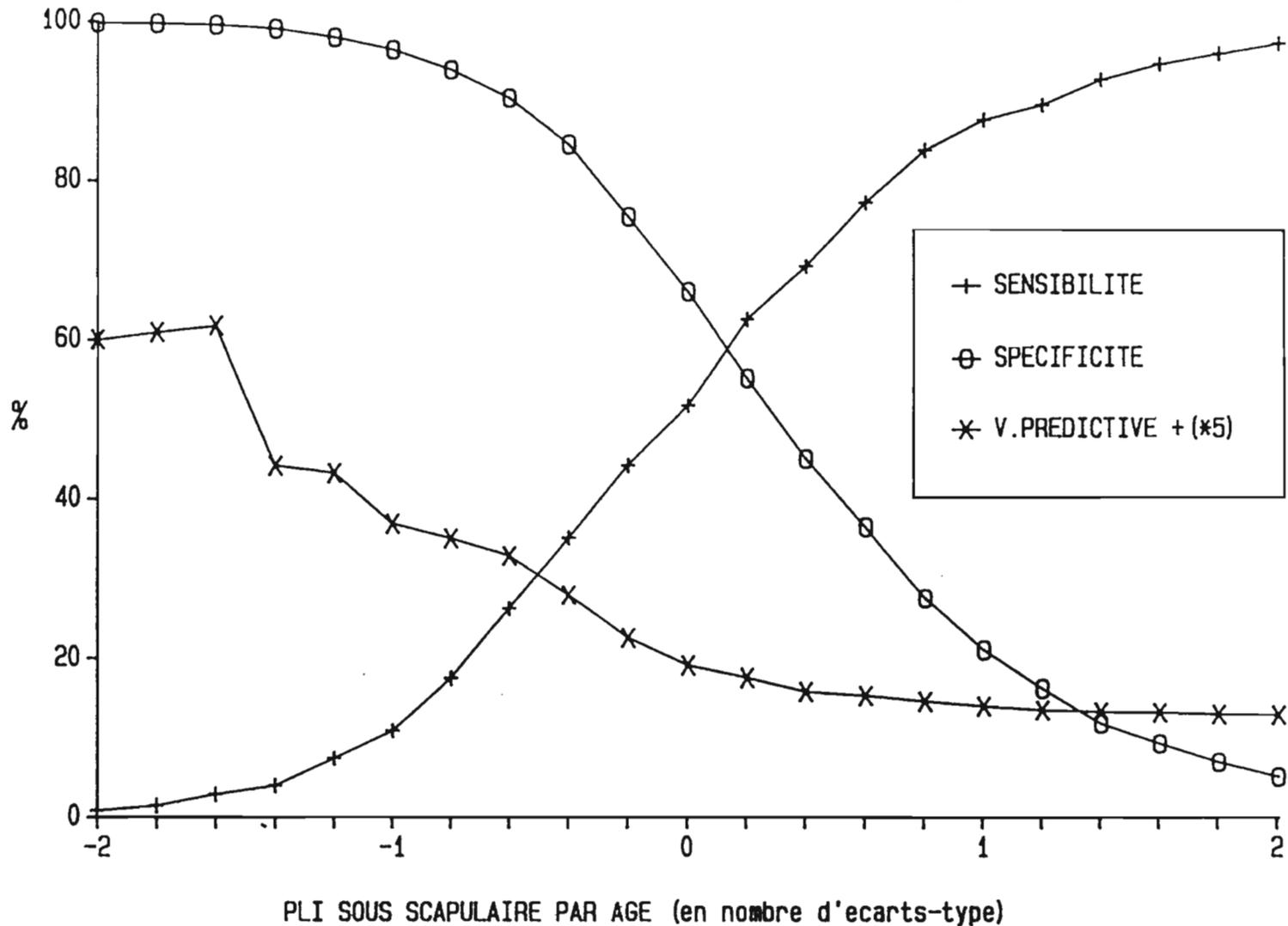


167e

### SENSIBILITE, SPECIFICITE, VALEUR PREDICTIVE POSITIVE PLI TRICIPITAL PAR AGE



### SENSIBILITE, SPECIFICITE, VALEUR PREDICTIVE POSITIVE PLI SOUS SCAPULAIRE PAR AGE



167g

fait de leur âge seulement. Une étude des effets d'âge est faite ci dessous (5.4) mais elle confirme l'intensité de la relation mise en évidence parmi les enfants de 0-4 ans regroupés.

La mortalité commence à augmenter très tôt dès que l'anthropométrie descend au dessous de la médiane: 95 % de la référence internationale, ou médiane - 0.5 écart-type, est un seuil pour pratiquement toutes les mesures. L'augmentation du risque de décès en fonction de la valeur relative de l'anthropométrie par rapport à la norme varie en fonction de la distribution de la mesure et de la mesure elle-même. Les risques relatifs sont les plus forts avec les mesures du poids et le tour de bras brut (poids par âge, poids par taille, tour de bras), intermédiaires avec les mesures de la masse grasse et de la masse maigre (tour de bras par âge, tour de muscle par âge, plis cutanés) et les plus faibles avec les mesures de stature (taille par âge et tour de crâne par âge). L'étude plus détaillée de la valeur de chaque mesure est faite ci dessous (5.7).

#### 5.4 EFFETS D'AGE

Il a été vu plus haut (chapitre 2 et 4) que l'état nutritionnel et la mortalité varient fortement selon l'âge. Les tableaux 5.12 à 5.17 donnent les risques de décès associés à différentes valeurs de l'anthropométrie en fonction de l'âge de l'enfant ainsi que le pourcentage de décès attribuables au déficit nutritionnel. La valeur de pronostic de l'anthropométrie varie très fortement en fonction de l'âge de l'enfant et du type de mesure. Pour le poids par âge, la taille par âge, le poids par

taille et le tour de bras ces valeurs augmentent très rapidement après 3 mois pour atteindre un maximum entre 21 et 41 mois. Dans certains groupes d'âge, les risques relatifs sont extrêmement élevés: entre 15-20 mois et 27-32 mois, les risques de décès associés à un tour de bras inférieur à 100 mm sont de 23.7 à 31.1 fois plus élevés que chez les enfants dont le tour de bras est supérieur à 145 mm. Mais l'effet le plus surprenant est la valeur de pronostic que prend la taille entre 27 et 41 mois: les risques relatifs associés à une faible taille par âge y sont aussi élevés que les risques relatifs associés au poids par taille et au tour de bras, et proches de ceux associés au poids par âge; les pourcentages de décès attribuables au poids par taille y sont même les plus élevés. Ceci indique que le retard de croissance mis en évidence au chapitre 4 au delà de 2 ans joue un rôle aussi important dans la mortalité que le déficit pondéral avant 2 ans. D'une manière générale les deux aspects de la malnutrition- déficit pondéral et retard de croissance- jouent l'un et l'autre un rôle majeur dans la mortalité des enfants, à des âges différents, un rôle d'autant plus fort que l'âge est plus proche de 3 ans.

En reprenant la classification de Waterlow et en faisant l'analyse pour les deux principaux groupes d'âge à haut risque on s'aperçoit que le retard de croissance de la stature joue un rôle indépendant du déficit pondéral à tous les âges (tableau 5.18). A poids par taille égale, les risques de décès augmentent au fur et à mesure que la valeur de la taille par âge diminue, et ce quel que soit l'âge. Cependant les risques relatifs associés à la

Tableau 5.20: Risques de décès associés à différents états nutritionnels selon le sexe et la mesure, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

mesure	Sexe Masculin			Sexe Féminin			Ratio
	(décès)	Mortal. /1000	Risque relatif	(décès)	Mortal. /1000	Risque relatif	M/F
Tour de bras							
- 100 mm	(5)	116.3	12.41 *	(5)	125.0	12.42	0.93
100-124	(56)	72.2	7.71 *	(50)	56.6	5.63*	1.28
125-144	(88)	27.4	2.93 *	(100)	31.0	3.08	0.88
145 +	(30)	9.4	1.00	(29)	10.1	1.00	0.93
Poids/Age							
- 65 %	(24)	83.9	5.90 *	(22)	104.3	5.67*	0.80
65-79	(72)	41.3	2.91 *	(65)	39.8	2.16*	1.04
80-94	(53)	17.2	1.21	(58)	18.9	1.03	0.91
95 +	(30)	14.2	1.00	(39)	18.4	1.00	0.77
Taille/Age							
- 87,5 %	(21)	45.9	2.06 *	(24)	60.9	2.96 *	0.75
87.5-94	(63)	25.2	1.13	(72)	30.5	1.48 *	0.83
95 +	(95)	22.3	1.00	(88)	20.6	1.00	1.08
Poids/Taille							
- 75 %	(11)	101.9	7.41 *	(12)	142.9	7.58 *	0.71
75-84	(56)	69.7	5.07 *	(42)	52.5	2.78 *	1.33
85-94	(61)	23.4	1.70 *	(61)	24.6	1.30	0.95
95 +	(51)	13.8	1.00	(69)	18.9	1.00	0.73
ensemble	(179)	24.8		(184)	26.2		(NS)

taille par âge, à poids par taille égal, sont plus faibles que ceux associés à la taille par âge en général, ce qui suggère que les forts risques mis en évidence pour la taille par âge sont aussi associés au déficit de poids par âge, et donc au retard de croissance staturo-pondérale plus qu'à la stature en soi.

Le tableau 5.19 résume l'ensemble de ces effets. Le pourcentage de décès associés à l'état nutritionnel augmente rapidement avec l'âge, pour atteindre un maximum entre 33 et 41 mois. Entre 6 et 18 mois c'est surtout le déficit pondéral qui joue un rôle important (66 % de l'effet), alors qu'au delà c'est le retard de croissance staturo-pondérale qui joue le rôle majeur (80 % de l'effet).

#### 5.5 EFFETS DE SEXE

Le tableau 5.20 donne les risques relatifs de décès associés aux quatre mesures principales de l'état nutritionnel séparément pour chaque sexe. Les risques de décès sont identiques dans les deux cas, quel que soit le sexe, de même que la mortalité et que l'état nutritionnel.

#### 5.6 EFFETS DE LA SAISON

Du fait de la forte saisonnalité des décès et des variations de causes de décès entre la saison sèche et l'hivernage, on pouvait s'attendre à une valeur du pronostic différente selon la saison. Il n'en est rien (tableaux 5.21 et 5.22). Aux variations aléatoires près, qui sont importantes pour les risques relatifs, il n'y a pas de différence significative des risques relatifs

Tableau 5.21 Risques relatifs associés à différents états nutritionnels, selon la saison et la mesure, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

mesure	Mai 1983	Novembre 1983	Mai 1984	Novembre 1984
<b>Tour de bras</b>				
- 100 mm	18.83 *	-	11.79 *	20.73 *
100-124	8.57 *	14.82 *	6.08 *	6.55 *
125-144	4.18 *	10.73 *	2.63 *	2.10 *
145 +	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Poids/Age</b>				
- 65 %	5.03	2.32	9.53 *	6.02 *
65-79 %	1.88 *	2.33 *	3.53 *	2.15 *
80-94 %	0.77	0.39	2.06 *	0.87
95 +	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Taille/Age</b>				
- 87.5 %	2.55 *	1.71	2.40 *	3.27 *
85.5-94 %	1.25	1.28	1.30	1.33
95 +	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Poids/Taille</b>				
- 75 %	7.73 *	1.99	11.38 *	9.36 *
75-84 %	2.41 *	3.10 *	4.52 *	4.88 *
85-94 %	1.12	1.67	1.73 *	1.45
95 +	1.00	1.00	1.00	1.00

\* P < 0.05

associés à différents états nutritionnels selon la saison; et donc le pouvoir discriminant de l'anthropométrie reste identique avant et après la saison des pluies. Cela n'empêche pas qu'il y ait des variations importantes de l'anthropométrie au coeur de l'hivernage, elles même liées sur le très court terme avec la mortalité, mais en ce qui concerne la survie à 6 mois avant et après chaque saison la valeur de pronostic de l'anthropométrie reste la même.

#### 5.7 RELATION AVEC LES CAUSES DE DECES

Les causes de décès ont été relevées chez tous les enfants résidents au moyen d'autopsies verbales. Parmi les enfants qui ont été mesurés avant leurs décès on peut donc comparer l'état nutritionnel à celui des survivants qui ont eux aussi fait l'objet d'un bilan nutritionnel. Parmi les 368 décédés de 0-4 ans qui ont été mesurés avant leur décès, seules 4 maladies causes de décès peuvent faire l'objet de la comparaison, du fait du petit nombre de cas: la diarrhée, la rougeole, la coqueluche et le paludisme. Le pronostic des trois premières maladies apparaît comme associé à l'état nutritionnel, puisque les rapports poids par taille ou les poids moyen selon l'âge sont significativement inférieurs à ceux des enfants survivants. Par contre, cela n'est pas le cas pour la paludisme: les enfants décédés du paludisme avaient une anthropométrie égale aux survivants au moment de la dernière enquête nutritionnelle.

Tableau 5.22 : Risques relatifs associés à différents états nutritionnels selon la saison, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

mesure	Hivernage			Saison-Sèche			Ratio des mortalités HV/SS
	Mai 83-Novembre 83		Risque relatif	Novembre 83-Mai 84		Risque relatif	
	Décès	Mortalité /1000		Décès	Mortalité /1000		
<b>Tour de bras</b>							
- 100 mm	(5)	166.7	12.59 *	(5)	94.3	16.15 *	1.77
100-124	(56)	85.9	6.49 *	(50)	49.7	8.51 *	1.73
125-144	(115)	38.6	2.91 *	(73)	21.2	3.62 *	1.82
145 +	(42)	13.2	1.00	(17)	5.8	1.00	2.28
<b>Poids/Age</b>							
- 65 %	(25)	128.2	7.19 *	(21)	69.5	4.71 *	1.84
65-79 %	(75)	49.5	2.78 *	(62)	33.3	2.26 *	1.49
80-94 %	(80)	26.7	1.50 *	(31)	9.8	0.67	2.72
95 +	(38)	17.8	1.00	(31)	14.8	1.00	1.20
<b>Taille/Age</b>							
- 87.5%	(26)	65.0	2.41 *	(19)	42.0	2.61 *	1.55
87.5-94	(79)	35.3	1.31	(56)	21.4	1.33	1.65
95 +	(113)	26.9	1.00	(70)	16.1	1.00	1.67
<b>Poids/Taille</b>							
- 75 %	(13)	194.0	9.13 *	(10)	80.0	7.04 *	2.43
75-84	(52)	77.3	3.64 *	(46)	49.4	4.35 *	1.56
85-94	(75)	30.9	1.46 *	(47)	17.6	1.55 *	1.76
95 +	(78)	21.2	1.00	(42)	11.4	1.00	1.86
Ensemble (218)		31.9	-	(145)	19.5	-	1.64

\* P < 0.05

Tableau 5.23 : Risques relatifs associés aux extrema de l'anthropométrie, enfants de 6-35 mois, Niakhar 1983-1985.  
(nombre de décès entre parenthèses, N=7228)

mesure anthropométrique	mortalité des 10 % supérieurs	mortalité des 10 % inférieurs	RR	mortalité des 1 % inférieurs	RR
	(1)	(2)	2/1	(3)	3/1
tour de bras	11.82 (8)	85.11 (68)	7.20	194.81 (15)	16.48
poids/âge	17.52 (12)	84.47 (68)	4.82	139.53 (12)	7.96
taille/âge	13.72 (9)	73.32 (61)	5.34	87.50 (7)	6.38
poids/taille	21.98 (14)	78.22 (65)	3.56	205.13 (16)	9.33
crane/âge	39.02 (27)	59.68 (70)	1.53	93.75 (9)	2.40
bras/âge	17.88 (12)	84.99 (90)	4.75	206.90 (18)	11.57
tricip/âge	27.85 (20)	87.06 (70)	3.13	112.75 (23)	4.05
sscaph/âge	17.83 (12)	92.39 (68)	5.18	142.86 (13)	8.01
muscle/âge	16.81 (12)	67.30 (57)	4.00	166.67 (14)	9.91

Tableau 5.24 : Sensitivité et spécificité des mesures anthropométriques, en écarts-type, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

valeur	nombre d'écarts-type					
	-3 ET	-2 ET	-1 ET	médiane	+1 ET	+2 ET
Poids par âge						
sensibilité	13.8	35.8	64.2	83.5	91.2	97.5
spécificité	96.7	83.9	56.4	26.2	7.0	1.0
Taille par âge						
sensibilité	12.1	25.9	49.9	74.9	92.0	98.9
spécificité	95.0	84.4	60.9	30.0	8.8	2.0
Poids par taille						
sensibilité	2.5	11.9	41.3	71.4	93.4	98.4
spécificité	99.7	97.0	79.3	42.9	9.1	1.2
Bras par âge						
sensibilité	11.9	33.9	65.0	84.3	90.6	98.4
spécificité	97.5	85.0	50.7	18.5	6.0	1.8
Tricipital par âge						
sensibilité	0.0	6.6	40.5	75.5	91.7	97.8
spécificité	99.9	98.1	77.9	30.6	7.2	1.5
Sous-scapulaire par âge						
sensibilité	0.0	0.8	11.0	51.8	87.6	97.3
spécificité	100.0	99.8	96.4	65.9	21.0	5.0

## 5.8 VALEUR RELATIVE DES DIFFERENTES MESURES

Une manière de comparer les performances de chaque mesure anthropométrique comme pronostic de la mortalité est de classer les mesures selon les centiles observés dans la population pour chacune des valeurs et de comparer la sensibilité et la spécificité de chacune de ces valeurs. Cette comparaison est faite pour les deux groupes d'âge où la mortalité est la plus forte: 6-17 et 18-36 mois. Les valeurs des seuils retenus sont les percentiles P1 (1 %), P3 (3 %) P5 (5 %) P10 (10 %), P20 (20 %) P30 (30 %) P40 (40 %) et P50 (mediane).

- la sensibilité est définie comme le pourcentage de décès classés en dessous du seuil
- la spécificité est définie comme le pourcentage de survivants classés au dessus du seuil.
- la valeur prédictive positive est définie comme la mortalité en dessous du seuil.

Les résultats apparaissent dans le tableau 5.24 et dans les graphiques 14 à 20. Le tour de bras apparaît comme le plus sensible des indicateurs. En terme d'intervention, c'est cette mesure qui devrait être préférée puisque c'est celle qui minimise le risque de ne pas traiter un enfant qui serait à risque. Les mesures les plus spécifiques sont le poids par âge et le tour de bras par âge. Ce sont celles qui sont les moins coûteuses pour l'intervention puisque ce sont celles qui minimisent le risque de traiter un enfant qui n'est pas au risque.

## 5.9 CONCLUSIONS

L'anthropométrie apparaît donc comme un remarquable indicateur pour le pronostic de la survie des enfants. La valeur du pronostic est d'autant meilleure que la durée retenue pour le pronostic est plus courte. Tous les indicateurs retenus dans l'étude ont une valeur de pronostic. Cette valeur varie selon l'indicateur et l'âge auquel la mesure est faite. Elle est maximale vers l'âge de trois ans et pour les mesures les plus associées au déficit de poids et au retard de croissance statur pondérale: le tour de bras, le poids par âge et le poids par taille.

La période à haut risque de décès entre 6 et 18 mois est surtout associée au déficit pondéral, avec des risques relatifs allant de 1 à 24.2 en fonction du tour de bras. La période à haut risque de décès entre 18 et 36 mois est surtout associée au retard de croissance, avec des risques relatifs allant de 1 à 31.1 en fonction du tour de bras. Dans les deux cas de 50 à 70 % des décès observés peuvent être considérés comme attribuables à l'état nutritionnel, et même plus entre 3 et 4 ans.

En terme d'intervention, c'est le tour de bras qui apparaît comme devoir être recommandé pour détecter des enfants à haut risque. Des valeurs standard de seuils tels que 100, 125 et 145 mm peuvent être utilisées pour classer ces enfants. En terme de coût cependant le poids par âge apparaît comme plus efficace pour classer les enfants à haut risque. Le rapport poids par taille, utilisé par exemple dans les diagrammes de maigreur, apparaît

être un moyen terme entre les deux approches.

Dans l'analyse différentielle, aucune différence significative de la valeur du pronostic n'a été trouvée en fonction du sexe, ni en fonction de la saison. Par contre il semble qu'il y ait une relation avec la cause de décès; les maladies causes de décès qui sont associées le plus étroitement avec l'état nutritionnel semblent être la diarrhée, la rougeole et la coqueluche. Le paludisme, une des principales causes de décès en hivernage, ne semble pas avoir de relation statistique avec l'état nutritionnel.



## CHAPITRE 6 : CONCLUSIONS ET PRINCIPAUX RESULTATS

Cette étude sur la relation entre état nutritionnel et mortalité a été réalisée dans une zone rurale du Sénégal sous surveillance démographique entre avril 1983 et mars 1986. La zone d'étude regroupe une population moyenne de 23400 personnes qui a été suivie pendant 35 mois. L'étude porte sur les enfants de 0-4 ans au moment des bilans nutritionnels.

La population est presque exclusivement Sereer et rurale. Elle vit dans des villages de petite taille, du hameau de 100 personnes au village centre de 1000 résidents. L'unité de résidence est la concession, dont la taille moyenne est de 14.0 personnes mais qui peut varier de l'individu isolé à une centaine de résidents. Les concessions sont elle-mêmes divisées en cuisines de 8.6 personnes en moyenne qui constituent les véritables unités économiques. La population vit d'abord des revenus de l'agriculture de l'arachide et du mil et de l'élevage, mais aussi des petits métiers qu'elle exerce pendant la saison sèche. Elle est très mobile: les changements de domicile sont fréquents et les absences de longue durée affectent 10.0 % de la population en général et plus du tiers chez les jeunes adultes hommes et femmes. La population est peu scolarisée et peu alphabétisée. L'âge des personnes est mal connu; cependant des efforts particuliers ont été faits pour estimer au mieux l'âge des enfants de moins de 5 ans et à l'âge des femmes de la zone d'étude.

La population a été suivie en continu, par recensement annuel au moyen de questionnaires informatisés qui permettaient de proposer des questions à l'enquêteur en fonction de la situation de la personne lors de la visite précédente. D'après les résultats du suivi des grossesses, il n'y a pas eu d'indice de sous-estimation de la mortalité. Des causes probables de décès ont été déterminées au moyen de questionnaires spécialement conçus à cet effet. Les résultats montrent une forte mortalité: 298/1000 enfants nés vivants décèdent avant l'âge de 5 ans, dont 46/1000 au cours de la période néonatale et 171/1000 entre 6 et 36 mois (72.1 % des décès de 0-4 ans) . L'espérance de vie à la naissance est de 44.8 ans pour les deux sexes confondus. En dehors de la période néonatale les principales causes de décès d'enfants sont les diarrhées (31 %), les pneumopathies (13 %) la rougeole (10 %) la coqueluche (5 %) et le paludisme (8 %). Le rôle de la tuberculose et celui des méningites en dehors des épidémies de méningite cérébro-spinale à méningocoques sont probablement importants et du même ordre de grandeur, mais ils restent mal connus. La mortalité des enfants est beaucoup plus élevée pendant la saison des pluies (+ 75 %), bien que les principales maladies épidémiques (rougeole et coqueluche notamment) surviennent surtout pendant la saison sèche. La fécondité des femmes est très forte: 7.8 enfants nés vivants par femme survivante à 50 ans.

L'allaitement au sein est la règle pour pratiquement tous les enfants. Il se prolonge en moyenne jusqu'au second anniversaire. 10 % des enfants sont sevrés avant 18 mois, en

général à cause d'une nouvelle grossesse de la mère et 3 % sont encore allaités à 3 ans. L'introduction de l'alimentation mixte commence avant 3 mois, mais 10 % des enfants ne reçoivent pas de supplémentation avant l'âge de 7 mois. 31 % des enfants suivent un programme de supplémentation nutritionnelle, mais en dehors de ceux-ci, peu fréquentent les dispensaires locaux sauf en cas de maladie grave. La couverture vaccinale des moins de 5 ans est restée faible au cours de l'étude.

Comparé aux standards internationaux, l'état nutritionnel des enfants est faible. Les résultats sont basés sur 14321 bilans anthropométriques chez les enfants de 0-4 ans retenus pour l'étude: selon la classification de Waterlow en écart-type, 17.6 % présentent une malnutrition chronique (stunting), 3.0 % une malnutrition aigüe (wasting) et 2.0 % une malnutrition sévère (stunting+wasting). La proportion de malnutris varie considérablement selon l'âge. La malnutrition aigüe apparaît vers 9 mois et reste forte jusqu'à 27 mois, frappant en moyenne 6.2 % des enfants de ce groupe d'âge. La malnutrition chronique apparaît vers 18 mois et reste forte jusqu'à 5 ans: elle frappe en moyenne 22.3 % des enfants de ce groupe d'âge. La malnutrition sévère frappe surtout les enfants de 12 à 36 mois (4.2 %). Si la malnutrition apparaît progressivement, en fait la croissance staturo-pondérale des enfants est ralentie dès le premier mois de vie et le retard de croissance s'accumule pour atteindre l'équivalent de 10 mois en poids et de 7 mois en taille à l'âge de 5 ans. La fréquence de la malnutrition frappe les deux sexes approximativement de la même manière, mais il semble que les

garçons soient plus susceptibles à la malnutrition sévère. La fréquence de la malnutrition diffère peu selon les saisons d'enquête, c'est à dire en mai, avant la saison des pluies et en novembre, après la récolte; elle est plutôt supérieure en novembre.

La relation entre l'état nutritionnel à la date t et la mortalité est très forte: 60 % des décès d'enfants de moins de 5 ans, hormis la période néonatale, qui surviennent dans les 6 mois suivant un bilan nutritionnel, sont "attribuables" au mauvais état nutritionnel à la date d'enquête; en d'autres termes, si la mortalité générale était celle des enfants au dessus de 95 % de la médiane des standards internationaux, elle serait 60 % plus faible. La malnutrition aiguë joue surtout un rôle dans la mortalité dès l'âge de 3 mois et jusqu'à 41 mois. Le rôle de la malnutrition chronique dans la mortalité augmente avec l'âge et culmine entre 27 et 41 mois. Les risques relatifs de mortalité varient de plus de 1 à 10 entre les enfants "normaux" et les enfants malnutris, plus dans certains groupes d'âge. La valeur de pronostic de l'état nutritionnel est la même pour les deux sexes et reste constante au cours des deux saisons, saison sèche et saison des pluies, malgré les fortes variations de mortalité. Certaines causes de décès semblent bien corrélées avec l'état nutritionnel: diarrhée, rougeole, coqueluche; d'autres ne semblent pas l'être: c'est le cas en particulier du paludisme.

Neuf indicateurs de l'état nutritionnel ont été utilisés dans cette étude: poids par âge, taille par âge, poids par taille, tour de bras, tour de bras selon l'âge, tour de tête, pli

tricipital, pli sous-scapulaire et tour de muscle. Parmi ces 9 indicateurs, le tour de bras semble être celui qui est le meilleur prédicteur de la mortalité: il est bien corrélé à la fois à la malnutrition aigüe et à la malnutrition chronique. Il en est de même du poids par âge, mais qui est plus compliqué d'utilisation et n'a pas une meilleure valeur de pronostic. Le tour de bras peut donc être recommandé comme une mesure de détermination des enfants à haut risque de décès qui nécessitent des soins appropriés.



REFERENCES

- Atlas du Sénégal. Dakar.
- Beau JP, Garenne M, Diop B, Briend A, Diop-Mar I. 1987. Diarrhea and nutritional status as risk factors of child mortality in a Dakar hospital (Senegal). *J Trop Pediatr* ; 33:4-9.
- Briend A. 1985. Fetal stunting, fetal wasting and maternal nutritional status; in: *Maternal Nutrition during Pregnancy and Lactation*, ed. by H. Aebi and R. Whitehead. Nestlé Foundation Publications series n°1.
- Briend A, Dykewicz C, Graven K, Mazumder RN, Wojtyniak B, Bennish M. 1986. Usefulness of nutritional indices and classifications in predicting death of malnourished children. *Br med J* ; 293:373-5.
- Cantrelle P. 1969. Etude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal); état civil et observations démographiques. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, n°1. Paris.
- Cantrelle P, Léridon H. 1971. Breastfeeding, mortality in childhood and fertility in a rural zone of Senegal. *Population Studies* ; 25:505-33.
- Cantrelle P. 1974. Is there a standard pattern of african mortality ? *Communication à la conférence de l'UIESP*.
- Ciba-Geigy. 1972. *Tables Scientifiques*, 7° édition. Ed. par Ciba-Geigy, SA. Bâle, Suisse.
- Chen LC, Chowdhury AKMA, Huffman SL. 1980. Anthropometric assessment of energy-protein malnutrition and subsequent risk of mortality among preschool age children. *Am J Clin Nutr* ; 33:1836-45.
- Fontaine O, Beau JP, Briend A. 1984. Un centre expérimental de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle : résultats préliminaires. *Rev Int Pediatr* ; 142:21-3.
- Garenne M. 1982. Variations in the age pattern of infant and child mortality, with special reference to a case study in Ngayokheme (rural Senegal). Thèse de PhD. Univ. de Pennsylvanie.
- Garenne M. 1983. La taille des ménages en Afrique tropicale. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*.
- Garenne M. 1984. The concept of follow-up survey and its application for data collection. *Comm. au sémin. de l'UIESP, Canberra, Septembre 1984*.
- Garenne M, Cantrelle P. 1985. Evaluation de l'impact d'un programme de supplémentation nutritionnelle: le PPNS de Diohine. *Comm. au sémin. de l'UIESP, Londres, Mai 1985*.
- Garenne M. 1985. Do women forget their births? *Comm. au sémin. de l'Institut de Médecine Tropicale d'Anvers. Décembre 1985*.
- Garenne M, Fontaine O. 1986. Assessing probable causes of death using a standardized questionnaire. *Comm. au sémin. de l'UIESP, Sienne, Juil. 1986*.
- Garrow JS, Pike MC. 1967. The short term prognosis of severe 'primary infantile malnutrition. *Br J Nutr* ; 21:155-65.
- Gastellu JM. 1981. L'égalitarisme économique des Serer du Sénégal. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, n°128.
- Gomez F, Ramos-Galvan R, Frenk S, Cravioto-Munoz J, Chavez R, Vasquez J. 1956. Mortality in second and third degree malnutrition. *J Trop Pediatr* ; 2:77-83.
- Jelliffe DB. 1969. *Appréciation de l'état nutritionnel des populations. Série de monographies n°53, OMS, Genève*.
- Karlberg P, Engstrom I, Lichtenstein H, Svennberg I. 1968. The development of children in a swedish urban community. A prospective longitudinal study. III. Physical growth during the first three years of life. *Acta Paed Scand* ; Suppl.187:48-66.

- Kasongo Project Team. 1983. Anthropometric assessment of young children's nutritional status as an indicator of subsequent risk of dying. *J Trop Pediatr* ; 29:69-75.
- Keller W, Fillmore CM. 1983. Prevalence of protein-energy malnutrition. *Wld Hlth Stat Quart* ; 36:129-67.
- Kielmann AA, McCord C. 1978. Weight-for-age as an index of risk of death in children. *Lancet* ; 1:1247-50.
- Lombard J. 1985. Disponibilités alimentaires en céréales et stratégies de survie en pays Sereer. *Travaux et Documents ORSTOM*.
- Maire B, Chevassus-Agnes S, Griere B, Ndiaye T, Benart C, Salem G. 1986. Etat nutritionnel des enfants d'age préscolaire à Pikine. Sémin. sur Santé et Urbanisation dans les Pays en Développement, Pikine, Sénégal. Déc. 1986.
- Mata LJ. 1978. The children of Santa Maria Cauqué: a prospective study of health and growth. The MIT Press, Cambridge, Mass.
- McLaren DS, Shirajian E, Loshkajian H, Shadarevian S. 1969. Short term prognosis in protein-calorie malnutrition. *Am J Clin Nutr* ; 22:863-70.
- NCHS. 1981. Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups, 1-74 years of age; United States, 1971-1975. DHHS Pub. n°(PHS)81-1669. Dptmt Hlth Hum Res, NCHS, Hyattsville, Md.
- OMS. 1983. Mesure de modifications de l'état nutritionnel. Guide pour la mesure de l'impact nutritionnel des programmes d'alimentation complémentaire visant les groupes vulnérables. OMS, Genève.
- OMS ; Groupe de travail. 1986. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull WHO* ; 64:929-41.
- Puffer RR, Serrano CV. 1973. Patterns of mortality in childhood. *Scient. Pub. n°262, Pan Amer.Hlth.Org., Washington, DC*.
- Scrimshaw NS, Taylor CE, Gordon JE. 1971. Interactions entre l'état nutritionnel et les infections. Série de Monographies n°57, OMS, Genève.
- Sommer A, Loewenstein S. 1975. Nutritional status and mortality: a prospective validation of the QUAC stick. *Am J Clin Nutr* ; 28:287-92.
- UNICEF, Dakar, 1986. Un sénégalais sur deux; analyse de situation de l'enfance, 1985. Soc.Ivoir.d'Impression, Abidjan.
- Walter SD. 1978. Calculation of attributable risks from epidemiological data. *Int J Epidemiol* 7:175-82.
- Waterlow JC. 1972. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J* ; 3:566-69.
- Waterlow JC. 1973. Note on the assessment and classification of protein-energy malnutrition in children. *Lancet* ; 1:87-9.
- Waterlow JC. 1976. Classification and definition of protein-energy malnutrition. Annex 5, in *Nutrition in Preventive Medicine*, ed.by G.H. Beaton, J.M. Bengoa. WHO monograph series n°62, WHO, Geneva.
- Waterlow JC, Buzina R, Keller W, Lane JM, Nichaman MZ, Tanner JM. 1977. The presentation and use of height and weight data comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bull WHO* ; 55(4):489-98.
- Wyon JB, Gordon JE. 1971. The Khanna study. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- Zerfas AJ. 1979. Anthropometric field methods: general. in: *Nutrition and Growth*, ed. par D.B.Jelliffe, E.F.P. Jelliffe, Plenum Press, N.Y.

ANNEXE A.1

LISTE DES OPERATIONS SUR LE TERRAIN (mars 1983 - avril 1986)

- 01 : Mise à jour du fichier de population de Ngayokheme (février 1983)
- 02 : Recensement de Toucar-Diohinel (avril 1983)
- 03 : 1° bilan anthropométrique (mai 1983)
- 04 : Enquête morbidité diarrhée-fièvres (été 83)
- 05 : Recensement de Diohine2 (novembre 1983)
- 06 : 2° bilan anthropométrique (novembre 1983)
- 07 : Enquête morbidité diarrhée-fièvres (janvier 1984)
- 08 : Mise à jour du fichier de population (avril 1984)
- 09 : 3° bilan anthropométrique (mai 1984)
- 10 : Enquête morbidité diarrhée-fièvres (été 1984)
- 11 : 4° bilan anthropométrique (octobre 1984)
- 12 : Mise à jour du fichier de population (décembre 1984)
- 13 : Enquête choléra (février 1985)
- 14 : Enquête morbidité-nutrition (février 1985-février 1986)
- 15 : Enquête complémentaire rougeole (avril 1985)
- 16 : Enquête complémentaire coqueluche (juin 1985)
- 17 : Mise à jour du fichier de population (mars 1986)
- 18 : Enquête complémentaire rougeole-coqueluche (juillet 1986)
- 19 : Mise à jour du fichier de population (décembre 1986)
- 20 : Enquête complémentaire rougeole (janvier 1987)

---

01 : Mise à jour du fichier de population de Ngayokheme

Date : 8 février- 1 mars 1983.

Responsable : Michel Garenne.

Enquêteurs : Michel Ndiaye, Takhi Diop, Emile Ndiaye, Ernest Faye.

Matériel : 1 R4.

Villages : Darou, Diokoul, Kalome, Ngalagne-Kop, Ngane Fissel,  
Ngayokheme, Sass Ndiafadj, Sob.  
(ancienne zone P. Cantrelle)

Population : tous les résidents des villages cités.

Méthodologie : dans chaque concession l'enquêteur devait faire un appel nominatif à l'aide des anciennes fiches individuelles. Il notait chaque évènement sur la fiche selon le modèle mis au point en 1981. (naissances, décès, migrations, changement d'état matrimonial, sevrage, rougeole, vaccination rougeole). Un test des questionnaires décès a été conduit sur l'ensemble des décès depuis le passage de février 1982.

Documents : Les évènements ont été chiffrés au retour à partir des fiches individuelles.

Observations : 599 enfants ont été vaccinés contre la rougeole du 2 au 9 mars 1983.

---

02 : Recensement de Toucar-Diohinel

Dates : 21 mars-30 avril 1983 (test 8-10 mars)

Responsable : Michel Garenne

Enquêteurs : Michel Ndiaye, Takhi Diop, Emile Ndiaye, Ernest Faye,  
Antoine Ndour, Farba Diouf, Pape-Niokhor Diouf,  
Saliou Diouf, Jean-Paul Ndour.

Matériel : 1 404 bâchée, 1 R4.

Villages : Mbindondar, Lambaneme, Mboyene, Ndokh, Nghonine,  
Bary-Ndondol, Ngangarlame, Datel, Poudaye, Toucar,  
Leme, Dame, Logdir, Ngardiame, Diohine, Meme, Poultok.

Population : tous les résidents des villages cités.

Méthodologie : dans chaque concession l'enquêteur devait remplir:  
- la feuille ménage: tous les résidents avec leurs : nom,  
cuisine, n° d'ordre, présence ou absence, sexe, situation

matrimoniale, lien de parenté, date de naissance, ethnie, religion, instruction et activité (saison sèche et hivernage).

- la feuille femme, pour toutes les femmes nées en 1967 et avant, avec : l'alphabétisation, le lieu de naissance et l'histoire des maternités.

- la feuille enfant, pour tous les enfants nés en 1978 et après, avec l'enregistrement à l'état civil, les vaccinations, la rougeole et la coqueluche, l'alimentation et la fréquentation au dispensaire (programme PPNS).

Documents : fiche ménage  
fiche femme  
fiche enfant  
instructions aux enquêteurs.

Observations : cette opération a été arrêtée le 30 avril faute de crédits. Elle s'est poursuivie avec l'opération 04.

---

03 : 1° Bilan anthropométrique Ngayokheme, Toucar, Diohinel.

Dates : 3 mai-1° juin 1983

Responsable : Bernard Maire

Assistants : André Briend, Olivier Fontaine, Khady Dieng,  
Ernest Faye, Pape-Niokhor Diouf, Ousseynou Gueye.

Matériel : 1 404 bâchée, 1 Land Rover

Villages : Darou, Diokoul, Kalome, Ngalagne-Kop, Ngane Fissel, Ngayokheme, Sass Ndiafadj, Sob. Mbindondar, Lambanème, Mboyenne, Ndokh, Nghonine, Bary-Ndondol, Ngangarlame, Datel, Poudaye, Toucar, Leme, Dame, Logdir, Ngardiame, Diohine, Meme, Poultok.

Population : 3145 enfants de 0-5 ans (nés depuis le 1/1/78)

Mesures : poids, taille, tour de bras, tour de tête, pli cutané tricipital, pli cutané sous scapulaire.

Méthodologie : mesures à un point de rassemblement dans le village. Les habitants sont prévenus la veille par l'intermédiaire du chef de village. On va chercher en voiture ceux qui ne sont pas venus spontanément.

Observations : On a distribué systématiquement 10 comprimés de Nivaquine pour chaque enfant en indiquant à la mère la dose à prendre en cas de fièvres. 12000 comprimés de Nivaquine ont de plus été mis en place au niveau des dispensaires et des cases de santé: 3000 dans les dispensaires de Toucar et Ngayokheme, 1000 dans chaque case de santé: Sob, Sass-Ndiafadj, Ngalagne-Kop,

Kalome, Nghonine, Ngangarlame.

---

04 : Enquête morbidité diarrhée-fièvres (été 83)

Dates : 2 août- 30 octobre 1983.

Responsable : Olivier Fontaine.

Enquêteur : Ernest Faye.

Matériel : 1 mobylette.

Villages : identiques à l'opération 03.

Population : échantillon d'enfants de 0-5 ans. Sondage aléatoire de 50 % des enfants résidents. Date de visite dans la concession tirée aléatoirement par grappes de concessions à visiter chaque jour. (1872 enfants enquêtés).

Méthodologie : enquête par visite à domicile auprès des parents. Dans chaque concession l'enquêteur doit remplir:  
- une fiche "liste d'enfant" qu'il doit mettre à jour. La fiche comprend aussi des questions sur la consommation de nivaquine.  
- une fiche morbidité diarrhée-fièvres remplie pour chaque enfant résident présent à la date d'enquête.

Documents : fiche liste d'enfants  
questionnaire morbidité-fièvres

Observations : l'enquêteur était chargé de donner des conseils sur la prise de nivaquine en cas de fièvres et sur le traitement de réhydratation par voie orale en cas de diarrhée.

---

05 : Recensement de Diohine2

Dates : 3- 24 novembre 1983.

Responsable : Michel Garenne.

Enquêteurs : Michel Ndiaye, Takhi Diop, Emile Ndiaye, Ernest Faye, Antoine Ndour, Farba Diouf.

Matériel : 1 404 bachêe; 1 R4.

Villages : Gadiak, Godel, Kothiokh, Khassous, Mocane-Ngouye.

Population : tous les résidents des villages cités.

Méthodologie : identique à celle de l'opération 02. Sur la fiche enfant, une question a été posée sur la présence de l'enfant dans la concession au moment de l'enquête.

Documents : identiques à ceux de l'opération 02.  
Observations : fin du recensement de l'extension Toucar-Diohine.

---

06 : 2° bilan anthropométrique (novembre 1983)

Dates : 14 novembre-17 décembre 1983.

Responsable : Bernard Maire.

Assistants : Olivier Fontaine, Khady Dieng, Ernest Faye,  
Ngor Sine, Ousseynou Gueye.

Matériel : 2 404 bâchées.

Village : tous les 30 villages de la zone d'étude.

Population : enfants de 0-5 ans et leurs mères.

Méthodologie : identique à celle de l'opération 03 pour les enfants. Mesures anthropométriques pour les mères résidentes présentes : poids, taille, tour de bras, pli cutané tricipital.

Observations : 10 comprimés de Nivaquine ont été distribués à chaque enfant présent. Des bonbons ont été donnés aux enfants.

---

07 : Enquête morbidité diarrhée-fièvres (hiver 1984)

Date : 28 décembre 1983- 1° février 1984.

Responsable : Olivier Fontaine

Enquêteurs : Michel Ndiaye, Takhi Diop, Emile Ndiaye, Ernest Faye, Antoine Ndour, Farba Diouf, Ngor Sine.

Matériel : 1 404 bachée et 1 R4.

Villages : tous les villages de la zone.

Population : enfants de 0-4 ans (nés depuis le 1/1/79)

Méthodologie : visite systématique de toutes les concessions de la zone d'étude.

- mise à jour de la liste d'enfants dans chaque concession.
- questions sur la nivaquine
- questions sur l'approvisionnement en eau
- fiche morbidité diarrhée-fièvres pour chaque enfant résident présent
- fiches évènements démographiques concernant ces enfants (naissances, décès, migrations)
- fiches sevrage, vaccinations, rougeole, coqueluche pour les enfants décédés et les émigrés.

- questionnaire décès (ancienne version)

Documents : fiche liste d'enfants  
fiche morbidité diarrhée-fièvres  
fiches évènements

Observations : suite aux difficultés à remplir l'information concernant les mouvements d'enfants sans avoir l'information sur les parents, il a été recommandé de ne plus faire de mise à jour partielle du fichier, mais de se contenter de relever les cas de diarrhée et de noter séparément les naissances et les décès.

A la suite de cette enquête on a effectué un relevé systématique de tous les points d'eau (puits, séane, forage) utilisés pour la consommation de l'eau. Des analyses de salinité et de contamination bactériologique ont été faites sur un échantillon de puits.

---

08 : Mise à jour du fichier de population (avril 1984)

Date : 8 mars- 28 avril 1984.

Responsable : Michel Garenne

Enquêteurs : Michel Ndiaye, Takhi Diop, Emile Ndiaye, Ernest Faye, Antoine Ndour, Farba Diouf, Ngor Sine.

Matériel : 1 404 bâchée, 1 R4.

Villages : tous les villages de la zone d'étude.

Population : tous les résidents de la zone.

Méthodologie : utilisation de questionnaires informatisés. Visite systématique de toutes les concessions. Enquête auprès des famille par appel nominatif. Relevé des évènements sur des questionnaires spécifiques (naissances, décès, migrations, changements d'état matrimonial, sevrage, rougeole, coqueluche, grossesses, absences). Mise à jour de l'information rétrospective sur les cas de rougeole et de coqueluche. Relevé des pubertés dans la zone de Ngayokheme. Remise à chaque enfant de 0-4 ans (né après le 1/1/79) d'une fiche individuelle pour son identification aux enquêtes anthropométriques.

Documents :

- fiche ménage informatisée
- fiches évènements
- instructions aux enquêteurs
- fiches d'identification des enfants

09 : 3° bilan anthropométrique (mai 1984)

Dates : 24 avril-29 mai 1984

Responsable : Bernard Maire.

Assistants : Olivier Fontaine, Khady Dieng, Ernest Faye, Ngor Sine, Tofene Ndiaye, Ousseynou Gueye.

Matériel : 2 404 bâchées.

Village : tous les 30 villages de la zone d'étude.

Population : enfants de 0-5 ans et leurs mères (3842 enfants).

Méthodologie : identique à celle de l'opération 09.

Observations : 10 comprimés de Nivaquine ont été distribués à chaque enfant présent. Des bonbons ont été donnés aux enfants.

---

10 : Enquête morbidité diarrhée-fièvres (été 1984)

Date : 13 juin - 29 septembre 1984.

Responsable : Olivier Fontaine

Enquêteurs : Ernest Faye, Ngor Sine, Farba Diouf, Takhi Diop.

Matériel : 2 mobylettes.

Villages : tous les villages de la zone.

Population : enfants de 0-4 ans (nés depuis le 1/1/79)

Méthodologie : visite systématique de toutes les concessions de la zone d'étude. La date de visite est tirée aléatoirement au cours de la période, par grappes de concessions à visiter en une journée par un enquêteur.

- mise à jour de la liste d'enfants dans chaque concession.

- questions sur la nivaquine

- fiche morbidité diarrhée-fièvres pour chaque enfant résident présent

- fiches naissances ou migrations concernant les enfants de 0-4 ans.

Documents : fiche liste d'enfants

fiche morbidité diarrhée-fièvres

fiches évènements

Observations : le questionnaire morbidité diarrhée-fièvres a été légèrement modifié pour ajouter les questions sur la deshydratation.

---

11 : 4° bilan anthropométrique (octobre 1984)

Dates : 15 octobre- 22 novembre 1984.

Responsable : Bernard Maire.

Assistants : Olivier Fontaine, Ernest Faye, Ngor Sine,  
Tofene Ndiaye, Ousseynou Gueye.

Matériel : 2 404 bâchées.

Village : tous les 30 villages de la zone d'étude.

Population : enfants de 0-5 ans et leurs mères (3993 enfants)

Méthodologie : identique à celle de l'opération 09.

Observations : 10 comprimés de Nivaquine ont été distribués à chaque enfant présent. Des bonbons ont été donnés aux enfants.

---

12 : Mise à jour du fichier de population (décembre 1984)

Date : 26 novembre 1984-3 janvier 1985.

Responsable : Michel Garenne

Enquêteurs : Michel Ndiaye, Takhi Diop, Emile Ndiaye, Ernest Faye, Antoine Ndour, Pape Niokhor Diouf, Farba Diouf, Ngor Sine.

Matériel : 1 404 bâchée, 1 R4.

Villages : tous les villages de la zone d'étude.

Population : tous les résidents de la zone.

Méthodologie : Identique à l'opération 08. Les fiches d'identification des enfants ont été laissées (devenues inutiles à la fin des bilans anthropométriques).

Documents :

- fiche ménage informatisée
  - fiches évènements
- 

13 : enquête choléra (février 1985)

Date : 17 janvier 1985- 31 mars 1985.

Responsable : Olivier Fontaine

Assistants : Michel Garenne, Bernard Maire, Ernest Faye, Emile

Ndiaye

Matériel : 1 mobylette + 1 404 bâchée (occasionnellement)

Villages : tous les villages de la zone où au moins 1 cas a été relevé.

Population : tous les résidents.

Méthodologie : visite systématique de toutes les concessions où au moins 1 cas a été relevé.

Documents : fiche choléra.

---

14 : enquête morbidité-nutrition (février 1985-janvier 1986)

Date : 11 février 1985- 12 février 1986.

Responsable : Olivier Fontaine.

Assistants : Michel Garenne, Bernard Maire, Benoit Grières, Ernest Faye, Pape Niokhor Diouf, Farba Diouf, Antoine Ndour, Emile Ndiaye, Takhy Diop, Michel Ndiaye, Tofene Ndiaye, Ousseynou Gueye.

Matériel : 2 mobylettes. 1 R4 pour supervision. 1 404 bâchée pour les bilans anthropométriques.

Villages : Ngayokheme (Centre et Leona), Ngalagne Kop, Ngane-Fissel

Population : enfants de 0-5 ans (nés en 1981 et après).

Méthodologie :

- 13 bilans anthropométriques mensuels le 15 du mois et examen clinique des enfants. Traitement des malades.
- visite des concessions toutes les 2 semaines pendant toute la durée de l'étude; questionnaire morbidité des enfants; déplacements des enfants et de leurs mères. (visite hebdomadaire des concessions lors de la période d'essai le premier mois).

Documents :

- fiche individuelle
  - fiche morbidité
  - fiche déplacement
  - fiche anthropométrie
- 

15 : enquête complémentaire rougeole (mai 1985)

Date : 10 avril - 21 avril 1985.

Responsable : Michel Garenne et Peter Aaby

Enquêteurs : Emile Ndiaye et Antoine Ndour.

Matériel : 1 R4.

Villages : tous les villages où au moins 1 cas de rougeole a été mentionné entre mars 83 et décembre 84.

Population : toute personne ayant contracté la rougeole au cours de la période de référence.

Méthodologie : visite de toute les concession où au moins 1 cas de rougeole a été relevé à l'enquête démographique. Histoire de la contamination, rang des cas dans la concession, mode de couchage et d'alimentation des personnes ayant contracté la rougeole.

Documents : fiche récapitulative rougeole.

Observations : un relevé de tous les cas ayant été au dispensaire a été fait; ces cas ont été appareillés avec ceux de l'enquête.

---

16 : enquête complémentaire coqueluche (juin 1985)

Date : 30 mai - 13 juin 1985.

Responsable : Michel Garenne.

Matériel : 2 mobylettes.

Enquêteurs : Antoine Ndour et Emile Ndiaye.

Villages : tous les villages où au moins 1 cas de coqueluche a été détecté à l'enquête démographique.

Population : tous les cas de coqueluche détectés au cours de la période mars 1983 - décembre 1984.

Méthodologie : identique à celle de l'opération 15.

Observations : idem opération 15.

---

17 : Mise à jour du fichier de population (mars 1986)

Date : 25 février - 6 avril 1986.

Responsable : Michel Garenne

Enquêteurs : Michel Ndiaye, Takhi Diop, Emile Ndiaye, Ernest Faye, Antoine Ndour, Pape Niokhor Diouf, Samba Diatte, Saliou Diouf, Tofene Ndiaye.

Matériel : 1 404 bâchée, 1 R4.

Villages : tous les villages de la zone d'étude.

Population : tous les résidents de la zone.

Méthodologie : Identique à l'opération 12.

Deux fiches supplémentaires ont été remplies : géophagie et épilepsie (projet avec R. Collignon).

Les cas de choléra clinique et les vaccinations contre le choléra ont aussi été relevés.

Documents :

- fiche ménage informatisée
- fiches évènements

---

18 : Enquête complémentaire rougeole coqueluche (juillet 1986)

Date : 1 juillet - 2 août 1986.

Responsable : Michel Garenne.

Enquêteurs : Pape Niokhor Diouf et Samba Diatte.

Matériel : 2 mobylettes.

Villages : tous les villages où au moins 1 cas de rougeole ou bien 1 cas de coqueluche a été relevé entre décembre 1984 et mars 1986.

Population : toute personne ayant contracté la rougeole au cours de la période de référence.

Méthodologie : visite de toute les concession où au moins 1 cas de rougeole a été relevé à l'enquête démographique. Histoire de la contamination, rang des cas dans la concession, mode de couchage et d'alimentation des personnes ayant contracté la rougeole. Visite au dispensaire.

Documents : fiche récapitulative rougeole-coqueluche.

Observations : un relevé de tous les cas ayant été au dispensaire a été fait; ces cas ont été appareillés avec ceux de l'enquête.

---

19 : Mise à jour du fichier de population (décembre 1986)

Date : 25 novembre - 24 décembre 1986.

Responsable : Michel Garenne

Enquêteurs : Michel Ndiaye, Takhi Diop, Emile Ndiaye, Ernest Faye, Antoine Ndour, Pape Niokhor Diouf, Samba Diatte, Saliou Diouf, Tofene Ndiaye. A l'essai: 11 enquêteurs du projet vaccinations.

Matériel : 1 404 bâchée, 1 R4.

Villages : tous les villages de la zone d'étude.

Population : tous les résidents de la zone.

Méthodologie : Identique à l'opération 12.

Une fiche supplémentaire a été remplie: poliomyélite.

Documents :

- fiche ménage informatisée
- fiches évènements
- fiche polio

Observations : cette opération est en fait le recensement initial du projet vaccinations.

---

20 : Enquête complémentaire rougeole (janvier 1987)

Date : 5 janvier - 22 janvier 1987.

Responsable : Michel Garenne et Peter Aaby.

Enquêteurs : Pape Niokhor Diouf et Emile Ndiaye.

Matériel : 2 mobylettes, 1 4L.

Villages : tous les villages où au moins 1 cas de rougeole ou a été relevé entre mars 1986 et décembre 1986.

Population : toute personne ayant contracté la rougeole au cours de la période de référence.

Méthodologie : visite de toute les concession où au moins 1 cas de rougeole a été relevé à l'enquête démographique. Histoire de la contamination, rang des cas dans la concession, mode de couchage et d'alimentation des personnes ayant contracté la rougeole. Visite au dispensaire. Contrôle des erreurs relevées à la précédente enquête. Revisite des concessions où un décès par rougeole avait été signalé.

Documents : fiche récapitulative rougeole-coqueluche.

Observations : clotûre du fichier rougeole 1983-1986.

A.2. Instructions aux enquêteurs du Recensement  
des zones de Toucar-Diohine (1 et 2)  
(Avril 1983 et Novembre 1983)

1. BUTS DU RECENSEMENT

Le but de ce recensement est de relever les caractéristiques démographiques de la population résidente dans les zones de Toucar et Diohine (voir liste des villages) et de préparer les enquêtes sur la santé de la mère et de l'enfant qui auront lieu par la suite (enquête nutritionnelle, enquête diarrhée, enquête causes de décès, enquête mortalité maternelle etc...). Il s'agit de faire:

a) un relevé précis de la population résidente (sexe, âge, état matrimonial, composition du ménage, ethnie, religion, instruction et activité).

b) faire un relevé de l'histoire des maternités des femmes de 15 ans et +, pour mesurer la mortalité de leurs enfants.

c) un état de santé des enfants de 0-4 ans qui sont l'objet de l'enquête nutrition (vaccination, cas de rougeole et de coqueluche, type d'alimentation et de soins reçus).

Il faudra donc remplir trois formulaires :

- une feuille ménage, pour chaque concession
- une feuille femme, pour toutes les femmes nées en 1987 et avant.
- une feuille enfant, pour tous les enfants nés en 1987 et après.

2. ORGANISATION DU RECENSEMENT

Le recensement se fait village par village, hameau par hameau et concession par concession. Avant l'enquête il faudra :

1) se présenter aux autorités locales avec le visa d'enquête

2) se présenter aux chefs de village

3) établir la liste des hameaux et des concessions

C'est le chef d'équipe qui est chargé de ces tâches. Il remet chaque matin à chaque enquêteur un paquet de concessions à visiter dans la journée. Les enquêtes se font de 8 h à 12 h et de 14 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le dimanche et les jours fériés. Un enquêteur doit faire en moyenne 5 concessions par jour, mais ce nombre peut varier de 1 pour les très grosses concessions (jusqu'à près de 100 personnes) à 10 pour les petites concessions (moins de 7 personnes).

L'équipe se compose de :

- 1 responsable d'enquête
- 1 chef d'équipe
- 7 enquêteurs. Il y avait un huitième enquêteur en avril 83.
- 1 chauffeur.

Les questionnaires sont vérifiés sur place, le lendemain par le responsable d'enquête et le chef d'équipe. Lorsque un village est terminé le chef d'équipe effectue le comptage manuel et dresse la liste d'enfants.

### 3. LISTE DES HAMEAUX ET DES CONCESSIONS

Lorsqu'il se présente au chef de village, le chef d'équipe doit :

a) expliquer les buts de l'enquête et demander son accord

b) dresser la liste des hameaux et effectuer le relevé à la boussole pour indiquer la direction de chaque hameau à partir de la case du chef de village

c) dresser la liste des concessions, à partir du recensement administratif, en demandant au chef de village de préciser les chefs de concession (Mbind) et les chefs de cuisine (Ndiel) ainsi que le hameau pour chaque concession.

d) puis : vérifier sur le terrain, en passant dans chaque concession, la liste établie, corriger les erreurs éventuelles, vérifier qu'aucune concession n'a été omise et inscrire les noms des chefs de cuisine pour chaque concession.

e) numéroter les concessions à partir de 1, celle du chef de village, hameau par hameau, dans l'ordre où il aura relevé et contrôlé les concessions.

f) recopier, pour chaque concession, sur la première page, de la feuille ménage, le nom de la zone, le nom du village, le nom du hameau, le n° de concession, le nom de chef de concession, le nombre de cuisines et le nom des autres chefs de cuisines (s'il y en a plus d'une).

### 4. VISITE DE LA CONCESSION

L'enquêteur doit se présenter au chef de la concession qui lui a été indiquée. Il doit expliquer les buts de l'enquête (qui ont déjà dû être notifiés par le chef de village) et demander à voir :

a) tous les chefs de cuisine, afin d'effectuer avec eux le relevé des résidents dans la cuisine (s'assurer qu'aucun chef de cuisine n'a été omis).

b) toutes les femmes de 15 ans et plus, afin d'effectuer les histoires des maternités.

L'enquêteur doit ensuite :

a) remplir la feuille ménage, cuisine par cuisine, selon la méthode indiquée au § 5.

b) remplir les feuilles femmes, pour toutes les femmes de 15 ans et plus.

c) remplir les feuilles enfants, pour tous les enfants de 0-4 ans. Les feuilles femmes et enfants sont insérées dans la feuille ménage pliée en 2.

d) noter au verso les visiteurs éventuels.

Ceci se fait en deux temps :

a) remplir le numéro de cuisine, le n° d'ordre, la présence, le sexe, l'état matrimonial et le lieu de parenté pour chaque résident

b) lorsque la liste des résidents est terminée, compléter les informations pour chaque individu, dans l'ordre où ils ont été enregistrés: date de naissance, ethnies, religion, instruction, activité pour tous et les fiches femme ou enfants le cas échéant.

A la fin l'enquêteur doit vérifier

a) qu'il a rempli toutes les cases du questionnaire pour chaque résident (ne pas oublier les cases instruction et activité)

b) qu'il n'a omis personne

c) qu'il a correctement attribué les numéros d'ordre

Si une personne était absente et doit être revue, inscrire la mention "à revoir" au crayon en première page.

Ne pas oublier de saluer et de remercier le chef de concession en partant.

## 5. LA FEUILLE MENAGE

La feuille ménage se remplit en 3 temps :

a) s'assurer que la liste des chefs de cuisine est bien complète et exacte (page 1). Remplir les informations générales p. 2 et 3 : zone, village, hameau, concession, chef de concession, n° de feuille, enquêteur et date.

b) dresser la liste des résidents avec les premières informations

c) compléter les informations de chaque résident et remplir les feuilles femmes et enfants.

### 5.1. 1° temps :

Les renseignements à compléter sur la page 2 figurent sur la page 1 : il suffit donc de les reporter après avoir vérifiés qu'ils étaient exacts. Les renseignements sur la page 3 ne posent pas de problème ; le numéro de feuille est 1 pour la première, 2 pour la seconde (plus de 20 résidents) etc...

### 5.2. Liste des résidents

Ce point est assez délicat et doit être effectué avec le plus grand soin dans l'ordre indiqué :

- commencer par le chef de concession, qui doit être le chef de cuisine 1 : inscrire son nom et prénom sur la première ligne, le n° de cuisine (1), le numéro d'ordre (01), sa présence (P, A ou V), son sexe (M ou F), son état matrimonial et son nombre d'épouses (si M) ou son rang d'épouse (si F) et son lien de parenté : CC-OO. pour chaque personne déclarée, avant d'inscrire le nom, il est prudent de poser la question "où est-il ?" qui permet à la fois d'éclaircir le statut de résidence et de répondre à la question : présent ou absent.

- compléter les mêmes renseignements pour chaque membre de la cuisine 1, dans l'ordre indiqué au § 5.3. ; puis faire de même pour la cuisine 2, en commençant par le chef de cuisine 2 etc... jusqu'à la dernière cuisine. Pour éviter les ratures il faut faire préciser à chaque chef de cuisine, à la fin de l'énumération de sa cuisine, qu'il n'y a pas d'autres membres dans sa cuisine.

### 5.3. Ordre d'inscription des résidents de chaque cuisine

- Dans chaque cuisine on commence par le chef de cuisine puis on inscrit :

- a) sa première épouse et ses enfants du plus jeune au plus âgé
- b) sa seconde épouse.....

- c) etc...
- d) ses ascendants
- e) ses frères ou soeurs
- f) ses neveux ou nièces
- g) les autres membres résidents

Les priorités de classement sont les suivantes :

1. Les enfants suivent leur mère
2. Les épouses suivent leur mari
3. Les autres membres suivent le chef de cuisine, selon leur degré de parenté

Exemple de classement :

01	CC 00	Chef de concession
02	EP 01	1° épouse de 01
03	FL 02	Fils de 02 (
04	FL 02	Fille de 02 (enfants à la suite de leur mère)
05	EP 01	2° épouse de 01 (les épouses et leurs enfants)
06	FL 05	Fils de 05
07	EP 06	Epouse de 06
08	FL 07	Fils de 07
09	NM 01	Neveu maternel de 01 (les neveux, leurs épouses et
10	EP 09	Epouse de 09 (leurs enfants
11	FL 10	Fille de 10

Il est nécessaire d'être très méthodique pour remplir cette liste sans omission ni erreur.

Pour chaque adulte masculin on demande le nombre d'épouses. Il suffit d'ajouter :

- quelle est votre première épouse ?
- où est elle, pour déterminer si elle est résidente dans la concession

si oui l'inscrire immédiatement  
si non passer à la suivante.

Pour chaque femme demander :

- Quel est votre plus jeune enfant ?
- où est il ? Pour déterminer s'il est résident dans la concession.

si oui l'inscrire immédiatement  
si non passer à l'enfant suivant.

Pour chaque chef de cuisine, quand ce processus est terminé, demander :

- Y-a-t-il d'autres personnes qui vivent dans votre cuisine ?

- Quel est leur lien de parenté avec vous (parents, frères, neveux, autres).

Lorsque la liste est terminée pour toutes les cuisines s'assurer que personne n'a été omis et inscrire les visiteurs éventuels en page 4 (verso de la feuille ménage) avec leur date d'arrivée et leur intention de rester.

#### 5.4. Inscription des autres informations

Reprendre ensuite la liste au numéro 01 (le chef de concession) et lui demander : sa date de naissance (voir § 8) ; son ethnie, sa religion, son instruction et son activité.

Chaque fois qu'il s'agira d'une femme, inscrire F dans la marge de gauche et remplir la feuille femme ; pour les enfants inscrire E et remplir la feuille enfant : ces feuilles se remplissent au préalable et on ne complète les autres informations de la femme ou de l'enfant qu'après avoir rempli la feuille femme ou la feuille enfant.

#### 5.5. Inscription des informations

a) Prénoms et nom : inscrire en clair, y compris les surnoms éventuels

b) Cuisine (1 chiffre) 1 à 9 selon le n° de cuisine donné page 1

c) N° d'ordre (2 chiffres) : ils se suivent : 01 pour le chef de concession 02 pour le suivant etc... S'il arrive de rayer un numéro à la suite d'une erreur ne jamais le reprendre car cela modifierait les numéros de parent : il vaut mieux sauter un numéro.

d) P.A.V (1 lettre) P = Présent  
A = Absent  
V = Visiteur

Pour la définition de présent et absent voir § 9 (a passé la nuit précédent la visite)

Les visiteurs ne doivent pas figurer sur la page 2 (sauf erreur) et ne doivent pas avoir de numéro d'ordre (à rayer en cas d'erreur). Ils doivent cependant figurer en page 4.

e) Sexe : (1 lettre) M = masculin  
F = féminin

f) Etat matrimonial, rang de l'épouse et nombre d'épouses (1 lettre et 1 chiffre).

C0 = célibataire (jamais marié)  
M1 = marié, 1 épouse ou mariée 1° épouse  
M2 = marié, 2 épouses ou mariée 2° épouse

M3 = etc... avec 3...

D0 = divorcée ou divorcé (sans aucune femme, mais a été été marié)

V0 = veuve ou veuf (sans aucun époux ; dernier époux décédé).

g) Lien de parenté et parent (2 lettres et 2 chiffres)

Les 2 premières lettres donnent le lien de parenté et les 2 chiffres suivant le numéro d'ordre de la personne à qui ce lien se réfère :

Exemple : CC-00 Chef de concession  
EP-01 épouse de l'individu 01 (le C.C.)  
FL-02 Fils ou fille de 02  
NM-01 Neveu maternel de 01  
FP-01 Frère du père de 01 etc...

Abréviations des liens de parenté :

0 CC = chef de concession  
0 EP = époux ou épouse  
1 FL = fils ou fille  
1 PR = père  
1 MR = mère  
2 FF = petit fils ou petite fille (fils du fils ou de la fille fille du fils ou de la fille)  
2 GP = grand père (père du père ou de la mère)  
2 GM = grand mère (père du père ou de la mère)  
3 FP = frère du père (oncle paternel)  
3 FM = frère de la mère (oncle paternel)  
3 SP = soeur du père (tante paternelle)  
3 SM = soeur de la mère (tante maternelle)  
3 NP = neveu ou nièce paternelle (fils ou fille du frère)  
3 NM = neveu ou nièce maternelle (fils ou fille de la soeur)

Autres cas :

DF = 1/2 frère  
DS = 1/2 soeur  
BP = beau père  
BM = belle mère  
CP = cousin paternel  
CM = cousin maternel  
00 = non parent (navétane, élève en pension etc...)

La personne à qui on se réfère est :

- 1) la mère dans le cas des enfants
- 2) l'époux dans le cas des femmes mariées
- 3) le tuteur dans le cas des enfants confiés
- 4) le chef de cuisine pour tous les autres membres de la cuisine
- 5) le chef de concession pour les chefs de cuisine.

h) Date de naissance (6 chiffres)

Inscrire en clair : jour, mois et année

Si l'un des renseignements est inconnu, laisser en blanc.

Exemple : 13.05.78 (13 mai 1978)  
          07.59 (juillet 1959)  
          13 (en 1913)  
          00 (en 1900 ou avant)

Si la date de naissance est antérieure à 1900 inscrire 00.

i) ethnie : (2 lettres)

abréviations :

SR = sérère  
WO = wolof  
MR = maure  
LS = libano-syrien  
TC = toucouleur  
PL = peulh  
SO = Socé, mandingue  
DI = diola  
LA = lawbe  
BA = bambara  
BS = bassari  
SK = sarakholé

Pour les étrangers on inscrit le pays :

GB = Guinée Bissau  
GC = Guinée Conakry  
ML = Mali  
GA = Gambie

j) Religion (1 lettre)

M = musulman  
C = catholique  
P = protestant  
A = animiste (ni musulman ni chrétien)  
X = nsp (ne se prononce pas)

k) Instruction (1 lettre, 2 chiffres et 2 chiffres :  
les chiffres sont à codifier à postériori)

Va à l'école

O = oui (enfant actuellement scolarisé en 1983)  
N = Non (enfant non scolarisé en 1983 ou adulte ayant dépassé l'âge d'aller à l'école).

Attention : les instituteurs ne sont pas considérés comme

scolarisés (N) mais comme ayant une activité de saison sèche (enseignant).

Lieu de la dernière école : inscrire en clair ; sera codifié par la suite.

Exemple : école catholique de Sassari  
école coranique de Sob etc...

Dernière classe suivie : inscrire en clair ; sera codifié par la suite.

Pour le système moderne inscrire la dernière classe suivie  
exemple : CM2, 3<sup>o</sup> secondaire, Baccalauréat, 3<sup>o</sup> année médecine etc...

Pour le système traditionnel (coranique ou arabe) inscrire le nombre total d'années de scolarisation

exemple : 3 ans coranique etc...

Dans le cas où un enfant a fréquenté à la fois les systèmes traditionnels et modernes n'inscrire que la scolarisation dans le système moderne.

1) Activité principale : à ne remplir que pour les personnes de 6 ans et plus ; pour les enfants de moins de 6 ans inscrire 2 petits traits (-.-)

Hivernage (83) 1 lettre

C = a cultivé (a participé aux travaux de culture)

N = n'a pas cultivé (en général les enfants en bas âge et les personnes très âgées).

(en avril 83 il s'agissait de l'hivernage 82).

Saison sèche (82-83) 2 chiffres, a codifier par la suite.

Inscrire en clair l'activité de saison sèche, s'il y en a eu une.  
Exemple : bonne à Dakar, pêcheur à Mbour, commerçant, berger, bana-bana etc... Compléter au besoin dans la colonne "observation" s'il n'y a pas assez de place.

Pour les bergers il faut préciser si c'est pour la famille, sur place ou pour une transhumance.

m) observations : y inscrire tous les renseignements utiles concernant l'individu. Pour les absences, inscrire la date et la durée de l'absence (exemple : parti à Dakar voir sa famille, mais doit rentrer dimanche etc...). On pourra y noter la détermination de l'âge, des renseignements complémentaires sur l'instruction ou l'activité. Il faut y noter les épouses non résidentes d'un mari polygame (exemple : M2 vit à Dakar).

## 6. LA FICHE FEMME

Cette fiche se remplit pour toute femme née en 1967 et avant, y compris les vieilles femmes. Cette fiche se remplit aussi en 3 temps et avant de compléter les informations sur la femme dans la feuille ménage.

6.1. Compléter les informations déjà connues : enquêteur, date, zone, village, hameau, concession, chef de concession, cuisine, n° d'ordre (celui qui figure sur la feuille ménage pour cette femme), nom et prénoms.

6.2. Demander les renseignements complémentaires : ethnie, religion, alphabétisation, date et lieu de naissance. La date de naissance pose souvent un problème surtout pour les femmes âgées. Dans tous les cas il faudra inscrire exactement la méthode d'estimation. Voici la marche à suivre :

a) La femme connaît sa date de naissance ou possède un extrait de naissance : inscrire la date précise et si la femme l'a déclarée spontanément ou avec un extrait de naissance

b) La femme connaît son âge exact (nombre d'hivernages par exemple ou âge réel)

retrancher 1983 - AGE = date de naissance  
(en avril on faisait 1982 - AGE)

c) La femme connaît un évènement historique ayant marqué la date de naissance : se reporter alors au calendrier historique.

d) La femme connaît son âge au mariage et la durée de mariage, y compris les remariages et les dates de divorce ou de veuvage.

- additionner l'âge au mariage + durée = âge  
- retrancher 1983 - Age = date de naissance

e) La femme connaît sa durée de mariage, mais pas son âge au mariage :

- additionner 18 + durée = âge  
- retrancher 1983 - âge = date de naissance.

f) La femme ne connaît pas sa durée de mariage, mais on connaît la date de naissance de son premier né (surtout s'il réside dans la concession). C'est en général le cas des jeunes femmes ayant eu peu d'enfants :

- retrancher date de naissance du 1° né - 19 = date de naissance.

(dans certains cas la femme se souviendra de son âge à la 1° naissance : dans ce cas remplacer 19 par cet âge).

Dans le cas où c'est un autre enfant dont la date est connu on pourra se ramener au cas ci-dessus, en supposant une intervalle entre naissances de 3 ans après un survivant et de 2 ans après un décédé.

g) La femme ne connaît pas sa durée de mariage mais on connaît la date de naissance de son dernier né (surtout s'il réside dans la concession). C'est en général le cas des vieilles femmes ayant eu beaucoup d'enfants

- retrancher la date de naissance du dernier né - 45 - date de naissance.

h) Aucune de ces indications n'existe mais le mari est résident : ajouter 10 ans à la date de naissance du mari

i) La femme ne se souvient de rien : estimer l'âge au mieux, en s'aidant de l'aspect physique, du nombre d'enfants, du calendrier historique.

Dans tous les cas inscrire précisément les informations reçues.

### 6.3. Remplir l'histoire des maternités

L'histoire des maternités consiste à inscrire tous les enfants nés vivants de cette femme, qu'il soient survivants ou non, qu'ils aient été baptisés ou non, y compris ceux qui n'ont vécu que quelques heures.

Les fausses couches, mort-nés et avortements ne figurent pas dans la liste, cependant on inscrit en bas de la liste le nombre de ces événements (exemple : 2 mort-nés de sexe masculin).

L'histoire des maternités se remplit normalement du plus jeune au plus âgé, c'est à dire du dernier né vivant au premier né vivant. Cependant certaines préfèrent annoncer leurs naissances dans l'ordre où elles se sont produites : dans ce cas là les rangs de naissance vont dans l'ordre croissant (de 1<sup>o</sup> au dernier). On suivra la méthode que la femme préfère.

Dans le cas de la méthode ascendante on demande :

- le dernier enfant né vivant
- son nom et son prénom (inscrire PDN s'il n'a pas été baptisé. PDN = pas de nom)
- son sexe : M si masculin ; F si féminin.
- sa résidence ou sa suivie:
  - DCD si décédé
  - RES si vit dans la concession
  - Val si vit ailleurs
- toutes les observations fournies par la femme ;

exemple : DCD : n'a vécu que 3 jours  
DCD : est mort de rougeole à l'âge de 3 ans

RES

VAL : est confiée à sa grand mère à Tattaguine

VAL : est mariée à Niakhar

- Pour chaque enfant on demande qui est son aîné (ou son cadet dans le cas de la méthode descendante)

- A la fin on s'assure que la femme n'a pas oublié de naissances vivantes et on demande le nombre de mort-nés et de fausses couches, qu'on inscrit au bas de la feuille.

- On remplit ensuite les rangs de naissance. Dans certains cas la femme se sera trompé d'ordre et il vaut mieux attendre la fin de la liste pour inscrire les rangs de naissance.

Ces rangs de naissances se rapportent à toutes les naissances vivantes et seulement aux naissances vivantes: les mort-nés et les fausses couches ne doivent pas compter; par contre les jumeaux ont chacun un rang (2 et 3 par exemple), les triplets aussi (6, 7 et 8 etc...); l'ordre dans lequel on inscrit les jumeaux n'a pas d'importance.

Les rubriques qui sont au dessous du tableau des maternités ne sont pas à remplir au moment de l'enquête : ce travail se fait au bureau.

6.4. Revenir à la feuille ménage : reporter la date de naissance estimée, l'ethnie et la religion et continuer l'enquête (niveau d'instruction...)

## 7. LA FICHE ENFANT

Elle doit être remplie pour tous les enfants nés en 1978 ou après. Elle se remplit elle aussi en 3 temps, avant de compléter l'information sur la feuille ménage.

7.1. Compléter les informations déjà connues : enquêteur, date, zone, village, hameau, concession, chef cuisine, n° d'ordre (celui de l'enfant sur la feuille ménage). Prénoms et nom, sexe (M si masculin, F si féminin).

7.2. Demander le lieu de naissance. Se reporter à la feuille de la mère et compléter : le nom de la mère, son année de naissance et le rang de naissance de l'enfant.

7.3. Compléter les informations demandées

- date de naissance de l'enfant. Cette question nécessite aussi beaucoup de soins. Voici la marche à suivre :

a) l'enfant est enregistré à l'état civil et a un extrait d'acte de naissance : reporter la date exacte de la pièce, mais il sera souvent nécessaire de s'assurer qu'il ne

s'agit pas d'un faux acte de naissance.

b) l'enfant n'est pas enregistré. Demander alors :

- le nombre d'hivernages que l'enfant a vus
- la saison de naissance

Se reporter alors au calendrier des hivernages et au calendrier saisonnier pour déterminer la date de naissance.

c) dans certains cas la famille se souviendra d'une fête marquante proche de la naissance : exemple ; 3 jours après la korité il y a 2 ans. Se reporter alors au calendrier des fêtes mobiles.

d) les parents ne sont pas résidents et personne ne connaît la date de naissance. On pourra alors estimer l'âge en fonction de l'aspect physique, de l'âge d'un frère ou d'une soeur, de la durée depuis le sevrage (2 ans + durée = âge) car il s'agit souvent d'enfants confiés après sevrage.

Dans tous les cas il est très important de bien inscrire la méthode d'estimation de l'âge ou de la date de naissance.

Les autres questions sont plus simples et on répond en clair :

Vaccination : oui ou non

Nombre de fois : inscrire le chiffre

+ si oui : inscrire toutes les vaccinations avec le lieu et la date ; pour les vaccins se reporter au calendrier des vaccins.

Rougeole et coqueluche : oui ou non

+ si oui : préciser la date ou l'âge à la maladie.

Alimentation : encercler les rubriques correspondantes

Autres aliments : inscrire en clair, ce sera codé par la suite.

Exemple : poissons, sardines, CSM...

Combien de fois a-t-il mangé hier : inscrire en chiffre si la famille connaît, ou la réponse exacte en clair.

L'enfant est-il suivi régulièrement : préciser si l'enfant va régulièrement au PPNS de Dihine ou de Niakhar, s'il est conduit chez l'infirmière lorsqu'il est malade ou s'il n'a jamais été au dispensaire.

L'enfant est-il dans la concession actuellement : oui ou non : (il s'agit de savoir si les petits garçons sont plus souvent à l'extérieur que les petites filles).

## 8. DETERMINATION DES DATES ET DES AGES

C'est un des points délicats de l'enquête, du fait de l'absence d'état-civil. En théorie toutes les dates devraient être estimées précisément avec le jour, le mois et l'année afin de faire des calculs exacts par la suite. En pratique on se contentera du mois et de l'année et dans certains cas, pour les dates de naissance des adultes par exemple, de l'année seulement.

Il n'y a pas de méthode universelle pour estimer les dates de naissance. Ce qui est recommandé ici c'est d'utiliser au mieux toute l'information disponible, sans cependant perdre trop de temps. Pour cela on dispose de plusieurs outils :

- Les extraits d'acte de naissance (enfant) : ils sont souvent exacts, mais parfois faux. Il faut se méfier en particulier des dates en 01-01 (1<sup>o</sup> janvier) ou 10-01 (10 janvier) qui sont en général erronées ; on aura souvent intérêt à faire une vérification rapide.

- Les cartes d'identité (adultes) : elles sont souvent erronées. Il sera utile de la comparer au calendrier historique.

- Les fiches de recensement administratif : elles sont très souvent fausses, sauf pour les petits enfants

- Les fiches PPNS (enfants du programme de Diohine ou Toucar) elles sont justes en général, mais peuvent dans certains cas comporter des erreurs (erreurs de copie ou de déclaration des enfants qui ont commencé le programme trop tard).

- Le calendrier historique : c'est souvent un bon moyen lorsque l'information est exacte et que l'événement est connu. Mais l'information est parfois fausse, surtout chez les personnes âgées.

- La référence à un autre résident d'âge connu. C'est une bonne méthode... Mais seulement si le premier a un âge connu.

En fait c'est en comparant les fratries et les histoires des maternités que l'on se rend le mieux compte des erreurs (travail du chef d'équipe et du responsable d'enquête). Cependant, même ces vérifications n'assurent pas :

- 1) la correction des erreurs dues à une fausse déclaration
- 2) le problème des personnes âgées, en particulier celui des hommes et des femmes ayant eu peu ou pas d'enfants.

## 9. DEFINITIONS

L'ensemble de l'enquête et sa réussite reposent sur le respect le plus strict des définitions. En cas de litige ou de confusion il faut en référer au responsable de l'enquête.

Cuisine : se fier à la déclaration au moment du passage (il se peut que certaines cuisines se regroupent au moment de l'hivernage).

Résidence : Toute personne vivant habituellement dans la concession est considérée comme résidente, même si elle est absente temporairement au moment du passage. Dans les cas litigieux on applique les règles suivantes :

a) Règle des 6 mois ou de l'hivernage : toute personne présente depuis plus de 6 mois avant l'enquête ou ayant passé l'hivernage précédent sans avoir émigré depuis est aussi considérée comme résidente.

b) Cas des enfants confiés : les enfants confiés pour une période de plus de 6 mois sont considérés comme résidents dans la concession où ils sont confiés. Sinon ils sont résidents chez leurs parents, absents temporairement.

c) Cas des élèves et des talibés : les élèves et les talibés sont considérés comme :

- résidents chez leurs parents si ceux-ci sont résidents dans la zone et considèrent que leur enfant n'est pas confié.

- résidents dans la concession où ils sont présents sinon.

d) Cas des travailleurs saisonniers : l'enquête ne se faisant qu'en saison sèche il ne s'agit que des noranes. Les noranes sont considérés comme résidents s'ils sont présents depuis plus de 6 mois où s'ils ont passés l'hivernage précédent dans la concession.

Emigré : personne qui a résidé auparavant dans la concession mais qui est partie soit depuis plus de 6 mois, soit depuis plus d'un hivernage, soit est partie sans intention de retour dans les 6 mois suivant son départ.

### Présence, absence, visiteur

Toute personne physiquement présente le jour de l'enquête ou ayant passé la nuit précédente dans la concession est considérée comme présente. Si elle est partie depuis plus d'une nuit elle est absente. Les absences peuvent durer plusieurs mois (cas des noranes ou des bonnes à Dakar).

Toute personne présente, non résidente et considérée comme visiteur. C'est le cas des parents ou amis, en visite pour quelques jours et des noranes non résidents ou des navétanes n'ayant pas passé 6 mois ou l'hivernage.

## Situation matrimoniales

a) Célibataire : personne qui n'a jamais été mariée.

b) Marié (e) : personne qui se déclare comme tel. Dans la plupart des cas les deux époux sont d'accord sur la situation. Dans le cas où il y a conflit : mariage en cours, mais non consommé ; femme héritée (levirat etc... on considérera la déclaration du mari. Pour les polygames il faut inscrire toute les épouses, y compris celles qui ne sont pas résidentes.

c) Divorcé (e) : a été marié (e), ne l'est plus actuellement, mais le conjoint est toujours vivant. Attention, un homme polygame peut être divorcé d'une épouse mais toujours marié à une autre : dans ce cas il sera considéré comme marié ayant une épouse et seule l'épouse répudiée sera considérée comme divorcée.

d) Veuf (veuve) : a été marié (e), ne l'est plus actuellement, le dernier conjoint étant décédé.

Lien de parenté : c'est le lien de parenté biologique: cela ne concerne pas les relations d'adoption. Dans certains cas le lien de parenté sera difficile à déterminer sans faire une généalogie. L'objectif de l'enquête étant autre on se contentera :

a) de s'assurer que tous les enfants sont bien rapportés à leurs mères en vérifiant sur l'histoire des maternités.

b) que tous les époux sont bien notés.

c) que les relations proches : frères, soeurs, oncle, tante, neveu, nièce, petits enfants et grand parents, sont indiqués correctement; mentionner les cas de demi-frère ou demi-soeur quand ils sont déclarés.

Dans les autres cas on se contentera de la déclaration.

Ethnie : Pour les adultes on se fie à la déclaration. Pour les enfants dont les parents sont d'ethnies différentes on considère l'ethnie du père comme étant celle de l'enfant.

Religion : Pour les adultes et les enfants de plus de 5 ans on se fie à la déclaration. Pour les tous petits on considère la religion du père comme étant celle de l'enfant.

Il faut se méfier des personnes âgées qui se déclarent musulmanes et demander si elles font la prière : souvent elles déclarent alors qu'elles ne pratiquent que les cultes animistes.

Scolarisation (va à l'école) : il ne s'agit que des élèves et des étudiants scolarisés dans l'année en cours (82-83 en avril et 83-84 en novembre). Il ne s'agit pas des instituteurs.

Tout enfant scolarisé n'a pas d'activité de saison sèche alors que l'instituteur est "enseignant" en saison sèche.

Dernière classe suivie : C'est la dernière classe complétée par les nom scolarisés ou la classe en cours pour les scolarisés : (il y a donc une différence d'un an entre avril et novembre 83). Pour les écoles traditionnelles on compte le nombre d'années passées à l'école (exemple 4 ans d'école coranique).

### Activité principale :

En hivernage : toute personne ayant participé aux cultures durant l'hivernage, y compris les enfants qui conduisent les chevaux et les femmes qui sarclent.

En saison sèche : dans le cas où une personne a plusieurs activités n'inscrire que celle qui lui demande le plus de temps. Il ne s'agit que d'activités rémunérées ou pouvant produire des bénéfices financiers. Ainsi les bergers ou gardiens de troupeaux en transhumance sont considérés comme actifs, même s'ils ne sont pas rémunérés en espèce car souvent ils peuvent vendre à leur bénéfice une partie du lait produit.

### Naissance vivante, mort-né, fausse couche

Une naissance vivante est un produit de conception ayant donné un signe de vie (crié, respiré...) même s'il n'a vécu que quelques minutes. Sinon :

Si le produit de conception était viable (plus de 6 mois ou 180 jours de gestation) c'est un mort-né ; dans le cas contraire c'est une fausse couche, appelé encore avortement.

Alphabétisation (Sait lire) : savoir lire en français, en arabe ou dans une autre langue écrite l'équivalent d'une page de journal de revue ou de livre (connaître l'alphabet ne suffit pas).

Lieu de naissance : village et arrondissement de naissance. C'est parfois une question délicate car la personne peut confondre avec le village de résidence dans l'enfance si elle a été confiée ou a déménagé. On se fierait cependant à la déclaration.

Enregistrement à l'état civil : il s'agit des enfants déclarés officiellement aux autorités locales (sous préfecture) et qui ont reçu un extrait d'acte de naissance. Les cartes PPNS ne sont pas des preuves d'enregistrement à l'état civil.

Vaccination : il s'agit d'injection ou de scarification pour un vaccin. Les vaccinations se font en général en cours de campagne de masse, par les équipes mobiles ou par le personnel local. Il ne faut pas confondre avec les injections telles que le quinine, les antibiotiques, les vitamines etc... qui se font individuellement au dispensaire pour traiter une maladie.

PPNS : c'est un "Programme de Protection pour la Nutrition et la Santé" qui consiste à assurer une visite mensuelle des enfants inscrits (de 1 mois à 5 ans), à les peser et à leur distribuer une nourriture de supplémentation : le CSM. Il ne faut pas confondre l'inscription au PPNS avec des visites irrégulières au dispensaire. Tout enfant inscrit au PPNS possède une carte où sont enregistrées les informations le concernant.

## 10. VERIFICATION

La vérification faite par le chef d'équipe et le responsable d'enquête porte sur plusieurs points, dans les feuilles ménage, femme et enfant.

- a) Vérifier que ce qui est écrit est lisible.
- b) Vérifier que toutes les cases sont remplies et qu'il y a une réponse à chaque question.
- c) Vérifier que les numéros d'ordre sont en ordre croissant, sans double compte et que les numéros barrés n'ont pas été ré-utilisés
- d) Que les visiteurs sont inscrits au verso et non sur la page 2 et que pour les absents la durée de l'absence est indiquée dans la colonne observations
- e) Que les épouses correspondent au mari et vice-versa.
- f) Que les liens de parenté sont correctement remplis et que les numéros correspondent aux personnes indiquées.
- g) Que les dates de naissances sont consistantes avec les liens de parenté et l'état matrimonial
- h) Que les informations figurant sur la feuille femme sont bien remplies et lisibles et que le lieu de naissance est bien inscrit
- i) Que toutes les informations concernant la date de naissance de la femme sont bien reportées, que les calculs sont justes et que cette date a bien été reportée sur la feuille ménage
- j) Que l'histoire des maternités est correctement remplie, que tous les enfants résidents figurent sur la feuille ménage, mais aucun autre et que leurs dates de naissance sont consistantes avec les rangs de naissance
- k) Que les mort-nés et les fausses couches sont bien inscrits.
- l) Que les informations figurant sur la feuille enfant sont bien remplies et lisibles.
- m) Que la date de naissance est correctement estimée, en particulier qu'il n'y a pas d'erreurs sur le décompte des hivernages et que celle-ci correspond à celle qui est inscrite sur la feuille ménage
- n) Que le nombre de feuilles femme et enfant correspond au nombre de F et de E dans la marge de gauche et qu'il n'y a pas eu d'omissions.

Lorsqu'une erreur ou une omission est détectée qui nécessite un retour sur le terrain l'inscrire au crayon sur la feuille ménage et remettre celle-ci au chef d'équipe qui doit assurer les corrections.

## 11. COMPTAGES MANUELS, LISTES D'ENFANTS

Lorsque la vérification de la concession est achevée on procède au comptage manuel.

a) d'abord on inscrit dans la marge M pour les hommes de 15 ans et +, J pour les jeunes de 5 à 14 ans, les F et les E indiquant les femmes et les enfants.

b) on compte ensuite le nombre de M, de F puis de J et E en distinguant le sexe : on inscrit les résultats sur le recto de la feuille ménage et on totalise.

c) on reporte ces résultats sur la feuille "comptage manuel" avec le village, le hameau et la concession.

Lorsqu'un village est terminé on recopie la liste d'enfants avec le hameau, le nom du chef de concession et le numéro de la concession, le nom de la mère et son numéro d'ordre, le nom de l'enfant et son numéro d'ordre. Cette liste sert à l'enquête nutritionnelle qui suit de près le recensement.

A.2.1 CALENDRIER HISTORIQUE DE LA ZONE NGAYOKHEME-TOUCAR-DIOHINE  
(PROVISOIRE)

<u>DATE</u>	<u>EVENEMENT</u>
1867	Décès de Maba diakhou, tué par le bour Sine Coumba Ndoffène à la bataille de Somb
1871-1878	Règne de Salmone Faye, Bour Sine
1887-1898	Règne de Mbaké Ndeb, Bour Sine
1886	Décès de Lat Dior Diop et Samba Laobé Fall Installation des premières maisons de commerce françaises à Fatick
1890	Bataille de Niakhar : Mbacke Ndiaye victorieux devient Bour Sine
1891	Traité de protectorat français sur le Sine, signé à Saint-Louis
1895	Déportation de Sérigne Touba (Cheikh Amadou Bamba) au Gabon Première tournée dans le Sine de Noirot, commandant de Cercle
1898	Avènement du Bour Sine Coumba Ndoffène Diouf
1899	Création des cantons : Commandant Alsace nommé à Niakhar
1901	Année de Diouma, meneur de guerres saintes (Atum Diouma Ndiaty).
1902	Retour de Sérigne Touba (Cheikh Amadou Bamba) au Sénégal
"	Décès d'Alboury Ndiaye
1903	Epidémie de variole ; visite du Bour Sine Coumba Ndoffène à Mbacké-Baol (Amadou Bamba)
1904	Assassinat du Commandant Chautemps par Diery Fall à Thiès
1905	Grande famine
1906	Inondation dans la région de Niakhar (Diab Code Ndiaye)
"	Biram Mbaram est nommé chef de canton à Ngayokhème.
1910	1° grande circoncision des jeunes de Diohine sous le règne de Coumba Ndoffène Diouf
1911	Premier recrutement des tirailleurs pour la conquête du Maroc par le Colonel Mangin
1913	Démobilisation des combattants du Maroc.
1914	Déclaration de la première guerre mondiale : mobilisation générale.
"	Le quintal d'arachide se vend à 5 francs (barigue o deremb)
"	Latsouk Gnilane Diouf est nommé 1° chef de canton à Diohine
1917	Mort du grand marabout Cheikh Saadibu
1914-1920	Epidémies successives de peste
1918	Mahécor Diouf est nommé chef de canton de Ngayokhème.
1919	Massene Sene chef de canton à Diohine
1920	1° mise en circulation des billets de Banque
"	Le quintal d'arachide se vend à 100 francs (barigue o niax Fuq)

1921 Lotissement des villages (alignement)  
 1922 Construction du premier secco de Diohine  
 " 3° grande circoncision des jeunes de Diohine, sous  
 le règne de Coumba Ndoffène Diouf  
 " Epidémie de variole (ou de méningite ?)  
 1923 Mort du Bour Sine Coumba Ndoffène  
 1924 Avènement de Mahécor Diouf  
 1925 Transfert du village Niakhar à son emplacement  
 actuel.  
 " Coumba Ndoffène est nommé chef de canton de Diohine  
 " Massène Sène est nommé chef de canton de Sanghaie -  
 Ngayokhème  
 " Déportation forcée de certains jeunes à Kaffrine  
 pour les travaux de construction de la ville  
 " Khassoum, traitant libanais s'installe à Toucar  
 " 1° vol de l'aéropostale (1° juin)  
 1926 4° grande circoncision des jeunes de Diohine sous  
 le règne de Mahécor Diouf  
 " Installation des seccos dans les villages  
 1927 Décès de Cheikh Amadou Bamba (Sérigne Touba)  
 " Construction de la première école de Niakhar  
 1928 Election de Blaise Diagne contre Ngalandou Diouf  
 1930 Décès de Cheikh Ibra Fall, fondateur de la confrérie  
 Mbaye Fall  
 1933 Terrible disette  
 1934 Décès de Blaise Diagne, député du Sénégal  
 1934-36 Création des terres neuves à Kaffrine : déportation  
 obligatoire des jeunes (migration forcée)  
 1935 Pluie en saison sèche (Heug)  
 1936 Election de Ngalandou Diouf  
 " Construction du grenier SP (Société de Prévoyance)  
 à Diohine  
 1937 Lotissement du village de Toucar  
 Démission de Massène Sène, chef de canton de Sanghaie  
 Ngayokhème.  
 1938 Farba Diouf est nommé chef de Canton à Sanghaie-  
 Ngayokhème  
 " 1° grève de cheminots de Thiès  
 1939 Déclaration de la 2° guerre mondiale : mobilisation  
 générale.  
 " Grand vol de sauterelles  
 1940 Bombardement de Dakar (Balli Ndakarou)  
 1941 Décès de Ngalandou Diouf  
 " Année des tickets (rationnement des denrées alimen-  
 taires et des articles textiles)  
 1942 Réquisition du mil (Grenier de réserves) (Atum mboja-  
 ma)  
 1943 Pluie en saison sèche (Heug) en janvier  
 " Distribution de fève, blé, semoule  
 " Construction du dispensaire de Niakhar  
 1943-44 Année des tourteaux  
 1944 Epidémie de gale et de méningite  
 1945 Fin de la 2° guerre mondiale  
 " Retour du Président Senghor à Djilor Sine, son villa-  
 ge natal

- " Décès de Mamadou Moustapha Mbacké, 2° Khalife des mourides
- " Mahécor Diouf est mis en congé illimité et Niokhobaye Mbacké Diouf le remplace
- " 1° foire de Diohine : des américains y sont venu y assister
- 1946 Elections législatives : Lamine Guèye - Senghor
- " Mamadou Dia élu conseiller du Sine
- " Mame Birame Sene est nommé chef de canton à Diohine
- " Abolition du travail forcé - Octroi de la qualité de citoyen français aux ressortissants des territoires d'Outre-Mer.
- 1947 2° grève de 5 mois des cheminots à Thiès
- " Visite à Dakar de M. Vincent Auriol, Président de la République Française
- 1949 Retour de Massène Sène à la tête du canton de Sanghaïe qui est séparé de celui de Ngayokhème
- 1950 Transfert de l'école de Niakhar à son emplacement actuel
- " Foire exposition de Fatick
- 1951 2° élection législative : Senghor élu ; Lamine Guèye battu
- " Construction de l'école de Toucar
- 1953 Suicide de Diaraf Ndigue Diouf
- " Construction du dispensaire de Toucar
- 1954 Construction de la grande mosquée de Niakhar
- 1955 Construction de l'agriculture de Diohine
- " Décès de Souleymane NDoye et son remplacement par Abdoulaye Cisse Galaye
- 1956 Décès de Massène Sène, chef de canton de Sanghaïe
- " Construction du dispensaire privé de Diohine
- " Avènement du 1° gouvernement sénégalais
- 1957 Décès de Abacar Sy, Khalife des Tidjanes
- " Election de Doudou Sène à la tête du canton de Sanghaïe
- 1958 Référendum du Général De Gaulle pour l'indépendance (voter oui ou non)
- " Venue du Général De Gaulle à Dakar
- " Création de l'école des pères de Diohine
- " Epidémie de grippe asiatique
- 1959 Fédération du Mali
- " Décès de la reine mère du Sine : Coumba Ndioby Diouf
- 1960 Indépendance du Sénégal. Création des Arrondissements + nomination de Amadou Thien Della Fall à Sanghaïe- Ngayokhème et Amet Saloum Sow à Diohine
- " Construction du Secco de Ngayokhème
- 1961 Ouverture de l'école actuelle de Diohine
- " Ouverture de l'école de Ngayokhème (Oct. 61).
- 1962 Arrestation du président Mamadou DiA
- " Arrivée du Docteur Cantrelle (enquête démographique en décembre 62)
- 1963 Construction du marché de Toucar
- 1966 Décès de Sérigne Bassirou Mbacké grand marabout mouride
- " Festival mondial des arts nègres à Dakar (chansons

etc...)

" Loi sur le domaine national

1968 Décès de Lamine Guèye, président de l'assemblée nationale

" Décès de Falilu Mbacké

" Grève des étudiants et des élèves

1969 Décès de Mahécor Diouf, dernier Bour Sine

1973 Elections présidentielles : Senghor élu

1972-74 Grande sécheresse

1973-74 Distribution de vivres

1976 Recensement général de la population

1978 Elections présidentielles : Senghor élu

1981 Abdou Diouf devient président de la république

" Visite de Abdou Diouf à Niakhar

1983 Elections présidentielles et législatives (Mars)

Visite de M. Habib Thiam à Niakhar pendant la campagne électorale.

A.2.2. Calendrier des hivernages (passage de Novembre 1983)

Nombre d'hivernages déjà vus	Saison de naissance			
	Saison Sèche		Hivernage+	
	Nov. - Déc.	Jan. - Jun	Juil. - Août (1 <sup>o</sup> Hiv. compté)	Sept. - Oct. (1 <sup>o</sup> Hiv. non compté)
0	1983	-	-	-
1	1982	1983	1983	1982
2	1981	1982	1982	1981
3	1980	1981	1981	1980
4	1979	1980	1980	1979
5	1978	1979	1979	1978
6	1977	1978	1978	1977
7	1976	1977	1977	1976
8	1975	1976	1976	1975
9	1974	1975	1975	1974
10	1973	1974	1974	1973
11	1972	1973	1973	1972
12	1971	1972	1972	1971
13	1970	1971	1971	1970
14	1969	1970	1970	1969

+ Attention : pour les enfants nés au cours de l'hivernage bien faire préciser si l'hivernage de naissance est compté (en général pour les enfants nés en juillet-août) ou n'est pas compté (en général pour les enfants nés en septembre-octobre).

A.2.3. CALENDRIER DES FETES MOBILES, MUSULMANES, CHRETIENNES, ET CIVILES

	1983	1982	1981	1980	1979	1978
Ramadhan	12 JUN	23 JUN	4 JUL	16 JUL	27 JUL	8 AUG
Korité	12 JUL	22 JUL	1 AUG	13 AUG	24 AUG	5 SEP
Tabaski	17 SEP	29 SEP	9 OCT	21 OCT	2 NOV	14 NOV
Tamkharet	16 NOV	27 OCT	17 NOV	29 NOV	10 DEC	22 DEC
Maouloud		27 DEC	7 JAN 82	19 JAN 81	30 JAN80	11 FEV 79
Magal Touba		25 DEC				
<hr/>						
Pâques	3 AVR					
Ascension	12 MAI					
Pentecôte	22 MAI					
<hr/>						
Premières pluies	20 JUN					
Rentrées des classes	10 OCT	11 OCT				
<hr/>						
<u>Fêtes fixes</u> :	Assomption (15 août)					
	Toussaint (1 <sup>o</sup> Octobre)					
	Noël (25 décembre)					
	Indépendance (4 avril).					

A.2.4. Calendrier saisonnier Sérère et correspondance latine

Mois sérère	Caractéristiques	Mois latin
1. Leng	Récolte des Niébés	Décembre
2. Adac	Traite de l'arachide	Janvier-février
3. Atadac	Défrichage (Roudj) coupe du bois	Mars
4. Anahac (Ran ou Sam Soudj)	Chasse, fêtes traditionnelles	Avril
5. Abetac	Ouverture des seccos	Mai
6. Betafoleng (Sadakh Rog)	Retour des bonnes (Sacrifice à Dieu)	Juin
	Premières pluies (Tiebet semis du mil	
7. Beta dac	1° sarclage	mi-juillet à mi-août
8. Beta tadac	2° sarclage floraison du mil souna	mi-août-mi-sept.
9. Beta-nahac	Récolte du mil souna	Fin septembre
10. Khar-bakhaye	Récolte de l'arachide (Ndagi) et du mil sanio (sorgho) début de la traite.	Octobre-novembre

Remarque : la période de l'hivernage et des cultures peut varier considérablement d'une année à l'autre en fonction de la répartition des pluies.

A.2.5. Tableau de conversion des âges en date de naissance.  
(passage de novembre 1983)

Règle : 1983 - Age = date de naissance

unité	Dizaine								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
0	83	73	63	53	43	33	23	13	3
1	82	72	62	52	42	32	22	12	2
2	81	71	61	51	41	31	21	11	1
3	80	70	60	50	40	30	20	10	1900
4	79	69	59	49	39	29	19	9	et
5	78	68	58	48	38	28	18	8	avant
6	77	67	57	47	37	27	17	7	
7	76	66	56	46	36	26	16	6	
8	75	65	55	45	35	25	15	5	
9	74	64	54	44	34	24	14	4	

Utilisation : la personne a 37 ans = 3 dizaines (30) + 7 unités  
A l'intersection de la colonne 30 et de la ligne 7 on trouve 46  
donc la date = 1946.

Attention : pour les dates avant 1900 coder 00 seulement.

A.2.6 Calendrier des vaccinations

DATE	LIEU	VACCIN
3-83	Toucar, Ngayokhème	Rougeole
4-83	Toucar, Niakhar	Méningite
3-82	Ngayokhème	Rougeole
4-81	Ngayokhème	Rougeole
5-80	Toucar, Ngayokhème	DTCP2
12-79	Toucar, Ngayokhème	DTCP1

Tableau 4.21 : Percentiles de poids selon l'âge en mois, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.

age	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
0	228	258	285	313	335	355	367	380	403	421	453	489	501	64.7	69.1
1	320	331	369	395	420	443	463	480	506	525	562	583	598	76.0	78.0
2	387	408	436	466	500	517	538	557	586	606	645	670	693	80.2	85.5
3	406	440	478	530	556	588	606	625	644	666	704	726	750	98.4	78.4
4	460	495	530	575	597	617	639	665	700	729	768	806	831	91.9	106.6
5	507	523	555	598	620	646	675	700	734	760	792	852	870	92.5	107.8
6	503	536	570	615	647	672	693	726	762	788	827	870	883	99.5	110.9
7	542	569	602	635	670	700	723	753	787	826	870	900	942	98.5	114.5
8	526	586	620	662	681	715	740	758	790	824	873	910	950	100.8	106.9
9	550	570	623	675	703	738	765	787	817	840	900	930	975	112.7	108.9
10	558	607	637	696	721	750	778	800	838	872	925	961	983	106.9	114.7
11	602	622	652	695	721	744	781	806	845	885	940	990	1021	97.7	124.0
12	610	620	663	709	757	784	812	833	872	900	949	992	1027	111.4	118.5
13	615	644	667	721	755	777	805	832	869	894	936	980	1011	101.2	107.9
14	609	631	670	719	757	787	821	854	890	920	986	1036	1054	119.9	130.5
15	624	657	700	756	789	836	871	895	924	958	1021	1060	1074	136.2	118.6
16	660	690	731	783	811	840	870	894	924	960	1011	1075	1151	106.1	137.6
17	647	655	742	784	830	856	888	913	942	990	1052	1078	1116	125.0	119.9
18	662	685	750	790	827	863	896	928	963	993	1050	1120	1145	122.3	136.7
19	705	725	763	810	859	893	922	942	987	1030	1098	1137	1180	121.2	139.1
20	680	726	785	838	877	900	939	970	1010	1055	1121	1170	1190	131.7	140.1
21	685	720	793	850	899	928	965	995	1030	1083	1132	1178	1222	139.7	137.5
22	750	765	802	848	890	930	960	985	1016	1075	1150	1220	1230	117.6	150.0
23	725	759	829	880	925	955	995	1035	1075	1120	1193	1268	1329	133.2	176.3
24	701	771	818	884	915	960	981	1023	1065	1107	1156	1194	1214	126.0	137.8
25	731	775	829	888	926	978	1011	1045	1087	1140	1200	1245	1260	147.4	144.7
26	760	790	860	921	975	1014	1059	1107	1159	1206	1270	1340	1400	157.4	179.9
27	800	835	895	950	980	1024	1060	1105	1160	1240	1310	1350	1400	134.8	194.6
28	772	822	892	964	1012	1055	1100	1137	1173	1225	1288	1360	1390	170.6	156.4
29	838	878	920	1008	1052	1081	1110	1140	1200	1253	1320	1359	1400	141.7	174.5
30	823	850	902	976	1030	1075	1134	1167	1211	1280	1350	1420	1500	171.7	178.9
31	837	863	943	1015	1072	1118	1160	1195	1243	1300	1382	1456	1480	168.9	173.9
32	804	890	957	1028	1100	1161	1200	1230	1271	1340	1425	1500	1570	188.9	182.1
33	895	950	1000	1053	1120	1166	1210	1255	1306	1360	1430	1500	1520	171.4	172.7
34	910	944	1026	1101	1150	1191	1236	1300	1345	1406	1465	1520	1560	163.8	179.0
35	969	985	1045	1102	1150	1200	1240	1290	1340	1390	1470	1510	1550	160.4	166.1
36	902	932	1004	1089	1140	1180	1250	1300	1348	1400	1460	1590	1640	194.2	202.3
37	983	1021	1070	1158	1200	1240	1280	1320	1370	1420	1520	1590	1630	156.2	191.3
38	987	1007	1090	1170	1230	1280	1320	1360	1400	1451	1520	1600	1630	172.4	170.1
39	1003	1048	1100	1176	1240	1290	1320	1360	1440	1500	1590	1640	1660	168.2	191.2
40	962	1005	1080	1210	1276	1310	1340	1380	1430	1520	1610	1690	1710	183.1	202.0
41	1012	1060	1150	1220	1280	1320	1360	1410	1450	1510	1589	1630	1700	180.3	192.2
42	1000	1084	1130	1205	1253	1320	1360	1400	1430	1500	1590	1670	1730	184.0	193.6
43	1025	1050	1120	1217	1271	1322	1360	1410	1450	1520	1580	1650	1710	172.0	184.6
44	1005	1107	1170	1270	1340	1380	1414	1460	1515	1580	1670	1740	1770	180.1	197.9
45	1022	1070	1118	1240	1310	1350	1400	1470	1520	1600	1685	1740	1760	200.0	210.2
46	1058	1100	1190	1300	1360	1410	1447	1490	1550	1590	1660	1720	1820	194.9	187.5
47	1130	1148	1230	1310	1370	1410	1450	1510	1570	1640	1720	1780	1800	181.6	209.4
48	1139	1170	1200	1289	1350	1400	1450	1480	1547	1592	1670	1730	1820	177.6	194.4
49	1150	1192	1235	1316	1380	1425	1480	1530	1570	1640	1760	1820	1890	184.3	204.1
50	1110	1136	1230	1320	1380	1420	1460	1528	1570	1640	1700	1780	1890	175.8	204.1
51	1160	1184	1260	1350	1400	1450	1500	1530	1610	1660	1740	1840	1870	185.5	198.7
52	1087	1164	1270	1380	1432	1487	1520	1580	1630	1700	1790	1860	1900	203.8	202.5
53	1200	1230	1278	1370	1430	1480	1530	1600	1640	1700	1800	1850	1880	181.4	200.1
54	1232	1255	1310	1390	1450	1490	1540	1590	1630	1700	1830	1900	1940	171.5	208.1
55	1140	1227	1295	1370	1421	1490	1530	1580	1620	1700	1810	1870	1940	196.6	218.2
56	1216	1240	1300	1400	1470	1530	1580	1630	1680	1720	1810	1910	1950	207.3	184.2
57	1170	1287	1310	1400	1470	1520	1560	1640	1690	1730	1820	1910	1940	185.2	207.8
58	1228	1250	1360	1460	1500	1540	1585	1650	1710	1780	1850	1930	1960	171.9	213.8
59	1220	1280	1340	1401	1460	1530	1570	1670	1720	1780	1890	1950	1980	180.0	253.4
60	1170	1270	1343	1430	1470	1520	1586	1645	1700	1760	1870	1970	2000	199.9	218.5

Tableau 4.22 : Percentiles de taille selon l'age (debout), enfants de 1-4 ans, Niskhar, 1983-1984.

age	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
12	713	713	731	740	743	747	756	760	766	772	778	783	796	17.8	30.3
13	707	716	728	734	745	749	752	754	761	767	775	785	791	20.1	19.5
14	729	730	740	747	749	752	756	760	763	772	781	795	798	13.0	23.6
15	725	725	735	747	752	756	763	769	772	779	787	805	831	19.6	30.9
16	730	735	741	748	754	761	771	780	785	797	806	818	840	22.6	35.3
17	730	736	743	753	761	767	773	779	789	798	806	818	829	23.2	27.4
18	735	739	747	755	761	769	777	786	792	801	815	830	836	23.6	38.4
19	747	749	755	764	776	783	789	795	802	815	826	842	857	25.7	36.0
20	744	747	756	768	776	785	794	798	806	818	829	849	854	27.2	32.5
21	747	752	760	778	783	790	799	809	817	829	839	860	866	27.4	37.5
22	747	752	764	776	786	792	800	807	814	827	843	861	871	27.5	39.4
23	759	766	772	781	790	800	812	820	831	844	859	882	896	31.4	42.2
24	756	763	773	786	797	805	816	823	831	841	859	870	882	32.2	33.6
25	756	760	776	792	801	807	820	829	837	848	867	879	886	33.8	40.4
26	756	764	778	789	803	817	829	838	848	857	874	894	901	40.5	39.9
27	766	776	785	800	810	820	829	841	850	874	893	903	927	33.1	49.3
28	759	771	792	810	819	828	838	847	855	872	898	909	940	36.7	49.8
29	774	782	791	815	828	836	844	855	867	884	898	922	934	36.3	47.8
30	765	774	796	809	825	839	850	865	876	894	909	926	952	45.1	50.9
31	782	785	795	823	838	852	861	870	881	892	916	947	960	44.8	55.3
32	773	793	809	826	843	856	868	876	891	905	928	951	965	46.2	50.1
33	790	798	820	844	852	866	876	886	899	912	938	953	959	44.1	45.9
34	792	805	817	849	860	870	880	890	905	926	946	959	966	44.4	50.0
35	801	807	827	847	870	885	892	903	910	925	947	969	983	50.3	49.4
36	782	794	815	845	863	880	893	907	918	938	960	987	995	57.0	57.0
37	810	817	836	860	874	889	902	912	923	933	953	976	995	50.8	46.9
38	801	825	846	870	884	897	907	916	931	947	970	989	1002	49.5	49.6
39	819	831	860	882	895	906	916	930	941	956	975	994	1011	46.4	51.2
40	820	829	856	891	907	921	929	942	957	975	994	1012	1024	54.0	57.6
41	802	824	858	888	909	918	932	949	957	975	1001	1013	1026	58.8	52.1
42	820	833	854	879	903	918	936	944	956	973	999	1015	1038	62.3	52.6
43	824	834	861	890	905	921	935	949	962	970	989	1017	1036	55.8	50.2
44	843	855	885	909	930	942	955	962	973	994	1021	1042	1059	56.7	51.0
45	830	839	857	908	923	939	953	969	988	1003	1022	1044	1057	63.0	60.6
46	851	868	895	920	937	953	969	982	991	1006	1023	1045	1053	57.6	45.8
47	856	863	892	919	944	965	977	990	1006	1016	1041	1050	1057	64.5	48.4
48	864	880	893	924	944	956	969	980	994	1006	1027	1043	1060	53.8	49.4
49	867	887	907	939	956	971	981	994	1003	1022	1043	1064	1074	54.9	49.3
50	848	864	900	941	960	973	985	996	1006	1021	1034	1050	1067	66.7	43.9
51	879	901	922	939	960	974	992	1010	1022	1034	1054	1070	1079	59.4	48.5
52	865	892	918	959	983	990	1002	1020	1029	1046	1056	1083	1091	63.3	48.5
53	876	901	920	950	970	991	1005	1018	1037	1053	1075	1084	1089	64.3	50.3
54	905	925	940	967	983	995	1007	1023	1035	1050	1075	1098	1104	51.4	53.2
55	882	894	924	951	972	995	1013	1026	1035	1050	1073	1094	1108	69.3	49.3
56	896	919	954	982	1005	1014	1026	1040	1052	1064	1088	1104	1117	59.8	46.8
57	907	919	953	974	998	1014	1030	1043	1059	1070	1087	1101	1105	63.5	44.4
58	931	934	959	991	1014	1032	1039	1053	1066	1079	1106	1123	1132	60.9	50.2
59	902	936	954	987	1005	1021	1033	1046	1060	1076	1109	1120	1129	61.8	59.4
60	908	924	956	991	1006	1023	1037	1053	1068	1085	1102	1127	1134	65.1	55.3

Tableau 4.22 : Percentiles de taille selon l'âge (couché), enfants de 0-1 ans, (suite) Niakhar 1983-1984.

âge	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
0	467	474	488	500	505	514	520	527	536	543	552	562	565	26.5	25.2
1	498	501	517	533	542	549	555	560	567	576	590	603	609	29.9	28.3
2	531	537	552	564	573	580	585	592	598	605	619	626	630	26.8	25.0
3	552	560	573	587	596	605	612	617	622	630	642	649	650	30.3	22.6
4	564	578	594	607	615	623	629	637	644	653	664	673	685	31.2	35.9
5	605	610	616	622	631	641	646	652	658	667	676	684	693	25.2	25.0
6	602	612	621	631	641	648	657	663	672	679	690	701	704	28.8	27.8
7	623	630	637	649	659	667	674	680	686	694	708	724	730	27.8	28.0
8	625	629	644	657	664	675	681	687	695	703	714	721	726	30.3	24.8
9	633	640	658	671	678	686	692	699	704	711	724	736	741	30.5	24.6
10	641	650	664	680	691	700	704	709	715	723	734	750	756	31.3	25.8
11	663	666	676	684	692	701	706	713	721	731	740	748	754	24.9	29.0
12	663	669	681	693	701	708	715	721	726	733	739	751	758	27.6	22.6
13	662	679	689	700	709	718	724	730	736	743	750	759	765	29.3	21.4
14	661	668	684	699	706	714	721	729	737	747	754	762	766	31.4	29.1
15	633	673	692	710	715	722	727	738	743	750	760	771	774	34.8	28.0
16	688	695	705	716	725	733	739	744	749	756	768	777	784	25.5	22.2
17	669	688	705	718	725	733	739	746	752	765	771	789	791	27.2	28.1
18	680	688	705	713	723	732	741	747	756	762	769	773	774	28.8	21.0
19	688	692	701	718	723	727	740	745	753	758	771	776	782	27.6	25.6
20	654	667	698	720	727	735	747	752	758	765	774	783	790	38.6	24.4
21	652	660	700	707	716	745	748	754	762	774	780	788	803	42.7	36.7
22	0	708	722	729	732	736	743	749	761	765	771	777	823	16.0	35.1
23	0	684	706	714	730	742	746	756	765	780	782	791	792	29.4	30.7
24	0	684	695	714	730	735	757	758	767	780	803	804	809	42.5	32.8

Tableau 4.23 : Percentiles de tour de crâne selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.

Age	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
0	330	334	341	348	355	359	363	367	372	377	383	388	393	18.7	16.8
1	353	354	360	369	374	377	382	386	390	394	400	405	407	17.5	15.1
2	366	371	379	384	389	392	395	400	403	409	413	417	420	14.3	14.2
3	378	384	389	396	400	405	408	412	416	420	426	430	432	15.0	14.8
4	386	393	400	406	411	414	418	421	426	430	436	441	445	15.3	14.7
5	400	402	406	414	418	422	425	428	432	437	444	448	450	14.0	14.7
6	402	407	414	419	423	427	430	433	438	442	448	455	458	14.0	14.6
7	406	411	417	424	429	432	436	440	443	446	451	457	462	14.7	13.6
8	413	418	421	426	431	434	437	441	445	448	453	460	464	12.7	13.6
9	415	418	426	431	436	439	441	445	448	452	462	469	473	13.3	15.5
10	420	422	429	435	439	442	445	448	452	457	462	468	472	13.3	14.1
11	422	425	429	437	442	445	448	452	455	460	468	471	475	14.0	14.8
12	425	428	434	440	443	446	450	454	458	460	465	471	474	13.4	12.5
13	426	430	435	440	443	447	450	454	458	463	469	472	475	12.3	13.9
14	424	426	432	440	445	448	452	455	459	464	469	473	475	15.2	12.9
15	424	428	436	445	449	451	455	459	463	467	474	479	481	15.8	14.5
16	428	432	440	448	453	456	458	461	466	470	478	488	490	14.1	16.0
17	430	434	440	447	452	457	460	462	467	472	478	482	485	16.1	13.6
18	429	438	444	450	453	457	461	465	468	473	480	483	486	14.8	14.2
19	435	437	445	452	455	459	462	465	469	474	479	483	488	13.5	13.4
20	436	440	444	451	456	460	464	467	470	474	481	488	490	14.8	14.4
21	433	439	445	451	457	462	466	469	474	480	487	491	493	16.5	16.0
22	437	443	446	455	460	464	467	470	475	478	483	487	493	14.8	13.5
23	441	443	451	458	462	466	470	473	476	480	486	490	496	16.5	13.0
24	439	444	450	455	459	462	466	470	475	478	483	488	493	13.5	13.9
25	439	441	450	457	461	465	468	471	474	481	485	492	494	15.0	13.9
26	437	440	450	456	464	467	473	477	481	485	495	500	504	18.5	16.0
27	438	443	452	458	462	468	470	475	478	485	492	498	511	15.1	18.0
28	443	445	452	459	465	469	474	478	482	486	491	495	498	17.3	12.9
29	444	449	455	463	466	471	475	478	483	487	493	495	497	16.1	13.3
30	450	453	458	462	467	471	475	478	482	488	495	500	501	13.5	15.0
31	449	452	458	465	469	473	477	480	485	490	497	502	505	15.0	14.8
32	448	456	459	467	469	475	477	480	483	488	498	506	509	13.9	15.7
33	446	452	458	464	470	473	479	482	486	492	498	504	506	17.4	15.8
34	453	456	462	468	474	478	481	485	489	494	502	505	505	14.9	14.6
35	451	455	460	465	470	473	478	481	485	490	497	500	502	15.0	14.4
36	448	452	462	468	473	477	481	485	489	495	502	508	512	17.1	16.6
37	459	461	465	471	475	478	481	486	490	494	500	507	508	12.3	15.2
38	452	458	465	472	476	479	483	486	491	495	501	510	514	14.5	15.9
39	458	462	464	471	478	482	485	490	494	497	504	508	511	14.9	13.9
40	453	458	465	473	477	481	485	489	493	498	504	510	516	15.5	15.4
41	451	460	465	473	479	483	486	490	494	497	505	511	514	16.9	14.7
42	455	462	467	474	478	481	484	488	492	497	502	508	510	13.5	14.8
43	457	463	468	473	478	482	486	488	495	501	506	510	512	14.1	14.9
44	454	462	468	476	481	485	490	493	496	501	510	513	517	17.3	13.4
45	460	464	466	472	480	483	487	492	494	499	506	513	515	15.7	14.8
46	455	461	469	475	478	482	486	490	494	499	504	513	515	14.7	14.9
47	465	467	473	480	483	486	490	493	498	502	508	514	518	14.0	14.5
48	459	465	470	475	482	485	489	494	496	502	507	511	515	15.1	14.5
49	465	469	475	481	484	486	490	495	500	504	507	513	518	11.9	14.8
50	462	466	470	477	481	485	490	494	498	503	509	511	512	14.4	13.2
51	464	468	473	478	482	488	492	494	497	502	510	515	516	14.8	13.6
52	463	470	473	478	482	485	491	495	499	505	511	516	519	14.5	16.0
53	468	470	475	481	485	490	493	498	501	505	512	515	520	14.3	13.9
54	465	470	475	481	486	490	494	496	501	506	511	515	518	14.4	13.3
55	465	468	474	480	485	489	493	497	500	504	511	518	521	14.5	14.5
56	467	470	475	482	485	489	493	497	501	505	511	515	520	13.7	14.3
57	466	470	477	482	486	489	493	496	499	503	509	512	515	13.1	12.6
58	472	474	477	481	486	491	495	498	501	506	512	518	520	13.4	13.4
59	467	470	474	483	488	493	497	499	503	507	512	519	521	15.6	12.6
60	468	470	473	482	485	491	497	499	503	507	511	515	518	16.8	12.0

Tableau 4.24 : Percentiles de tour de bras selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.

age	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
0	78	86	93	98	101	105	107	110	114	117	121	126	130	12.4	11.7
1	96	100	106	111	114	117	121	124	127	130	134	139	140	12.4	10.6
2	102	105	111	116	120	124	127	130	132	136	142	146	147	12.9	11.6
3	106	110	116	122	126	129	132	135	138	141	146	150	153	13.2	10.8
4	108	112	117	123	127	132	134	137	140	143	149	153	155	13.3	11.2
5	108	112	118	125	128	131	134	137	140	144	150	154	159	12.6	13.8
6	108	111	118	123	127	132	135	138	141	145	151	155	156	15.1	11.7
7	109	113	120	124	128	133	136	139	144	147	152	157	163	13.9	13.7
8	105	114	120	126	128	132	135	137	140	143	150	156	160	13.1	12.0
9	109	113	117	125	129	133	136	140	143	146	152	156	160	14.2	12.5
10	114	116	119	124	128	132	135	138	142	146	152	157	162	12.0	13.9
11	110	114	119	124	128	132	135	138	142	146	151	155	159	13.1	12.5
12	111	117	120	126	130	133	136	140	143	147	153	156	160	12.6	12.8
13	110	115	118	124	127	131	135	137	140	144	150	154	157	13.0	11.7
14	105	114	120	124	128	131	135	139	142	146	152	157	160	14.0	13.1
15	109	113	118	124	130	133	138	142	145	150	155	157	159	16.1	12.7
16	114	117	122	127	130	134	137	139	143	146	153	159	161	12.0	12.9
17	110	114	120	127	130	133	137	140	143	146	152	155	158	13.8	11.4
18	111	115	122	126	131	134	137	140	143	147	152	156	159	12.3	11.9
19	115	117	122	127	131	133	136	140	144	148	154	158	160	12.3	13.9
20	113	117	123	128	133	136	139	143	145	150	156	161	162	12.8	12.8
21	113	116	125	129	133	136	140	141	145	148	152	156	159	13.5	10.3
22	115	117	122	126	129	132	135	138	140	147	153	156	160	10.5	13.2
23	114	118	124	129	132	135	139	142	146	148	153	157	160	12.8	12.0
24	109	113	120	126	130	134	137	140	143	146	150	155	158	13.4	10.8
25	113	114	122	126	131	135	137	140	143	148	153	160	162	13.3	12.7
26	113	119	124	130	135	138	142	145	150	154	157	163	165	14.2	12.9
27	113	118	123	129	133	137	140	144	147	151	158	162	164	13.1	13.5
28	114	119	125	131	136	138	142	145	148	151	156	160	164	14.2	11.9
29	116	121	128	133	136	140	142	144	148	153	158	163	164	11.6	12.2
30	119	122	126	132	135	138	143	146	149	153	158	161	163	13.3	11.9
31	119	122	128	133	137	140	144	147	149	153	157	162	164	13.0	10.8
32	117	122	127	135	139	143	146	149	152	156	164	168	172	14.4	13.2
33	124	126	132	135	140	142	145	148	150	155	159	164	168	11.5	11.9
34	118	125	130	137	140	143	147	150	154	158	161	163	166	14.1	11.4
35	126	128	132	136	140	143	146	150	152	155	159	162	165	11.4	11.0
36	122	125	131	135	139	142	144	147	151	156	159	165	167	11.9	12.7
37	128	130	133	139	142	145	147	150	153	157	160	163	165	10.2	10.8
38	121	125	134	138	141	145	148	151	154	158	164	168	172	13.3	12.0
39	123	130	133	138	142	146	149	153	156	160	165	168	172	12.5	12.8
40	125	128	135	139	142	145	148	151	154	158	162	166	168	11.7	11.5
41	127	130	135	139	143	146	148	151	153	158	163	166	170	11.3	11.7
42	127	130	133	138	142	145	149	152	155	158	164	168	171	12.2	11.9
43	130	132	136	140	142	144	147	150	153	157	163	165	167	9.3	11.9
44	132	135	136	141	143	146	150	153	155	158	165	169	171	10.7	10.7
45	123	130	133	138	142	146	149	152	154	157	163	167	172	13.1	11.5
46	131	132	137	142	145	148	151	153	156	160	165	171	175	12.0	12.1
47	130	132	136	141	145	148	151	155	157	161	166	170	172	11.8	11.4
48	129	131	135	140	143	146	148	152	154	159	163	167	171	9.9	12.1
49	131	132	135	140	144	147	150	153	156	161	167	171	172	11.2	12.4
50	130	133	136	141	145	148	150	152	155	159	164	169	173	11.0	11.5
51	132	133	137	141	145	147	150	153	156	159	165	170	174	9.9	12.6
52	128	133	137	141	144	147	150	153	157	160	165	170	172	12.0	12.2
53	127	133	137	141	144	147	150	153	155	161	164	167	170	10.6	11.3
54	131	134	136	140	143	146	148	152	156	160	165	170	173	9.5	13.4
55	126	132	135	142	145	148	151	153	156	160	165	168	171	12.2	10.6
56	130	132	134	141	144	146	149	152	155	158	164	168	170	10.0	11.3
57	129	131	137	141	145	146	150	152	155	160	163	167	173	10.8	12.0
58	131	135	138	142	145	147	149	152	155	160	165	169	170	8.8	11.9
59	133	135	137	140	143	145	148	152	155	160	165	168	170	8.7	12.8
60	127	132	135	139	143	145	148	152	154	157	163	167	171	10.1	11.6

Tableau 4.25 : Percentiles de pli tricipital selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.

âge	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
0	37	39	44	50	54	58	62	66	72	76	80	83	89	14.1	15.6
1	50	53	57	62	66	70	75	80	84	90	96	102	108	14.1	18.0
2	51	55	60	66	71	76	80	83	88	94	100	104	110	16.1	16.5
3	52	55	60	67	71	76	80	86	90	98	104	111	114	16.6	19.4
4	51	54	58	67	71	75	79	84	89	94	105	112	120	14.8	20.8
5	50	55	60	68	71	76	82	86	90	98	105	115	120	17.1	20.7
6	47	50	57	66	72	75	80	84	88	93	100	108	110	17.9	16.4
7	50	55	60	66	71	75	80	84	88	93	104	110	116	16.2	18.2
8	50	54	58	64	68	71	75	80	86	95	102	110	112	13.4	20.5
9	46	48	56	63	68	73	77	81	88	95	101	106	110	16.2	19.1
10	48	53	58	64	68	72	78	84	88	94	106	113	118	16.0	20.7
11	52	54	56	63	68	72	75	80	86	90	99	107	111	13.8	19.0
12	46	50	58	65	70	75	79	82	88	92	103	110	114	16.3	19.2
13	46	48	54	62	67	72	75	80	84	90	100	104	105	16.0	17.6
14	45	49	53	60	66	70	75	79	84	92	102	110	112	16.4	20.2
15	41	48	55	62	69	74	78	83	88	94	102	110	113	18.2	20.0
16	46	52	56	62	67	72	76	80	84	92	100	107	114	16.0	19.9
17	46	48	55	62	69	74	79	83	87	95	105	112	118	18.0	20.5
18	48	50	58	65	70	75	80	82	87	94	102	112	122	17.2	20.2
19	44	46	55	62	68	72	75	80	85	91	101	110	117	15.1	21.6
20	48	51	56	64	71	75	80	84	90	95	108	118	124	17.5	22.9
21	45	48	58	62	68	74	79	84	90	96	105	110	115	17.5	20.6
22	48	52	56	60	65	71	74	80	85	93	102	110	115	14.1	21.7
23	47	49	56	62	69	73	78	82	90	98	106	114	114	16.9	21.9
24	46	50	56	62	68	75	78	82	90	94	101	106	116	17.9	18.1
25	48	50	55	63	70	72	79	84	90	98	107	113	116	17.6	21.9
26	45	49	58	65	70	75	81	87	93	100	114	122	130	18.4	25.3
27	48	52	56	65	70	77	82	88	93	102	110	117	120	18.9	21.1
28	48	50	59	66	74	82	86	91	96	104	116	120	128	22.0	21.7
29	53	55	60	68	73	78	84	89	95	102	111	116	120	17.4	22.2
30	48	52	56	66	75	80	85	90	96	102	110	116	118	20.5	20.7
31	47	52	62	70	76	81	84	89	94	104	117	124	129	17.7	23.6
32	45	49	60	68	73	82	86	92	98	110	124	133	138	21.5	26.7
33	52	58	63	72	77	84	88	96	100	106	116	124	129	19.1	22.7
34	50	55	63	72	80	85	93	96	102	107	118	124	130	22.5	21.3
35	56	58	64	73	80	84	88	93	102	112	120	125	128	17.6	23.0
36	52	55	62	70	78	83	90	92	97	102	115	122	126	20.9	18.2
37	54	58	66	74	80	85	90	95	100	105	116	124	130	18.5	20.9
38	50	56	65	73	78	83	90	94	101	110	122	134	140	20.9	25.6
39	56	62	68	74	80	84	90	94	101	110	120	130	136	17.8	24.0
40	55	58	63	71	78	84	90	94	100	110	121	128	132	20.2	23.7
41	52	62	68	75	81	86	90	98	100	108	117	125	132	18.7	21.9
42	52	54	62	72	78	84	89	96	100	105	120	132	136	19.6	24.5
43	56	58	65	73	78	82	88	94	98	106	117	121	130	17.9	21.2
44	60	61	68	73	78	82	88	92	98	103	112	120	130	15.8	20.6
45	53	58	62	70	75	80	86	90	97	102	114	123	128	18.0	21.5
46	53	60	65	73	78	83	88	93	100	106	114	125	130	18.0	21.4
47	55	57	61	69	77	82	88	92	100	108	115	126	130	19.6	23.0
48	58	60	65	72	76	80	85	90	96	103	113	123	126	15.4	22.7
49	50	55	60	65	72	80	85	88	94	104	115	128	132	19.6	24.5
50	56	60	65	70	76	80	85	90	95	103	113	122	127	16.0	22.0
51	54	59	64	68	74	78	82	88	95	103	110	115	118	14.7	22.4
52	50	52	61	66	73	77	82	88	94	100	110	118	126	17.4	22.3
53	52	56	58	66	72	78	80	84	90	100	110	125	133	16.1	23.8
54	46	52	60	66	73	76	80	84	90	98	108	113	118	16.8	20.8
55	51	55	60	67	70	75	82	87	92	100	110	120	125	17.0	22.4
56	50	51	54	61	67	71	75	80	86	94	102	112	120	14.5	22.6
57	48	50	55	63	68	72	76	80	84	90	102	112	116	15.1	21.0
58	47	50	55	61	68	72	75	80	84	92	104	108	110	14.8	20.1
59	51	54	56	61	67	70	75	80	85	91	104	108	110	14.0	24.2
60	48	50	54	61	67	70	75	80	85	90	100	107	117	15.0	20.5

Tableau 4.16 : Percentiles de pli sous-scapulaire selon l'age, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.

age	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
0	35	39	44	49	52	55	60	64	69	75	83	90	93	13.5	18.9
1	46	49	54	60	64	68	73	78	82	88	98	106	114	15.2	19.4
2	45	49	54	60	65	72	76	80	86	90	99	106	110	17.1	18.6
3	47	50	54	60	64	70	74	79	82	90	100	106	112	15.9	19.9
4	45	49	54	60	64	70	74	80	84	90	102	112	114	15.1	22.1
5	46	48	54	58	64	68	72	76	80	90	102	108	113	14.9	22.5
6	42	44	50	55	60	64	70	75	80	84	95	102	110	16.4	20.0
7	42	46	50	57	61	64	70	74	77	83	91	100	104	15.3	18.5
8	43	45	50	55	60	62	66	70	74	80	87	94	103	12.9	19.2
9	35	41	46	52	58	63	65	70	76	81	88	99	105	14.6	19.7
10	39	42	45	50	55	60	65	70	77	82	90	94	104	15.1	21.2
11	42	45	48	52	56	59	63	66	72	78	86	92	100	11.2	17.8
12	36	40	44	52	56	60	64	69	73	79	88	98	102	14.2	20.4
13	38	40	45	50	53	56	60	64	68	72	80	90	96	12.6	17.1
14	34	35	42	48	51	55	60	65	70	75	84	96	100	14.4	20.1
15	35	40	44	48	55	60	63	65	70	77	84	90	93	15.1	16.4
16	38	41	44	48	52	56	58	62	66	71	80	88	92	11.5	16.7
17	36	38	41	48	52	56	60	64	70	73	80	90	92	13.5	18.6
18	38	40	43	49	52	54	58	61	67	72	80	86	92	11.6	17.5
19	36	39	44	48	52	56	60	62	66	70	78	83	86	13.0	15.9
20	38	40	44	48	54	58	60	63	68	74	78	83	86	12.8	16.4
21	35	38	42	46	50	54	58	62	68	73	80	85	95	12.4	18.3
22	36	40	42	47	50	54	58	60	62	70	80	88	93	11.9	17.1
23	38	40	44	48	52	55	58	62	66	72	80	83	88	11.8	17.8
24	32	35	40	45	49	52	56	60	63	68	76	81	88	12.4	16.0
25	36	37	42	48	50	54	56	62	67	70	77	86	90	10.5	18.4
26	33	37	44	48	51	54	60	63	69	74	83	90	92	14.1	17.1
27	34	40	43	48	52	54	58	60	65	71	80	83	91	11.9	16.6
28	35	36	42	48	52	55	60	64	68	72	80	86	92	14.5	16.7
29	37	40	44	50	53	56	60	63	68	72	82	88	90	12.1	17.1
30	32	37	42	48	50	55	60	62	68	74	82	88	93	14.5	17.1
31	38	38	44	50	55	58	61	64	67	72	80	88	90	12.6	15.7
32	35	38	43	48	52	55	61	66	72	77	90	100	104	14.2	22.0
33	38	40	45	50	53	56	60	63	68	73	83	90	98	11.9	19.6
34	38	42	45	50	53	57	60	65	69	73	80	88	98	11.3	19.0
35	38	43	45	50	53	56	60	65	68	73	80	86	94	11.7	16.4
36	38	40	44	50	53	56	59	62	66	72	80	83	88	11.5	16.7
37	40	42	46	50	54	58	62	66	70	77	86	96	102	12.5	19.6
38	36	40	44	50	54	57	62	64	69	74	84	92	100	14.1	20.5
39	36	39	44	49	52	55	58	63	65	71	79	84	86	11.1	17.0
40	40	41	44	49	54	56	60	64	67	73	82	92	94	12.1	17.8
41	39	40	43	48	52	56	60	63	68	73	81	90	98	12.5	18.3
42	38	40	42	48	52	55	60	65	70	77	83	90	95	12.8	19.1
43	40	42	45	50	52	56	60	63	67	72	78	89	93	11.4	17.0
44	40	42	45	50	52	55	58	62	65	70	77	84	88	10.1	15.9
45	35	40	43	48	51	54	58	60	65	70	79	84	90	11.9	17.5
46	39	40	44	48	52	55	58	62	66	71	82	90	95	10.7	18.2
47	40	40	44	48	51	54	57	60	65	71	81	88	93	9.9	19.3
48	38	40	43	47	51	55	58	60	63	70	77	84	90	11.1	17.5
49	36	38	42	47	50	54	56	60	63	68	77	90	95	10.2	19.8
50	36	39	43	48	50	52	55	58	61	65	75	84	87	9.3	16.6
51	39	40	42	46	49	52	55	60	63	68	78	84	90	10.0	17.8
52	36	40	42	48	50	54	57	60	63	68	74	83	90	10.9	17.0
53	35	38	42	45	48	50	54	58	62	67	75	80	87	9.9	16.5
54	39	40	42	46	50	52	54	57	60	65	76	81	83	9.1	15.6
55	36	40	41	46	50	54	56	60	62	67	74	83	88	11.0	16.7
56	35	37	40	44	47	48	51	55	59	63	72	81	90	8.1	18.1
57	36	38	41	44	48	50	52	55	58	62	70	82	89	8.5	16.6
58	37	38	40	44	48	50	52	55	60	65	72	80	82	9.0	16.1
59	37	38	41	46	49	50	52	56	60	64	71	76	78	7.9	16.0
60	38	40	41	44	48	50	53	56	58	64	71	81	83	9.0	17.0

Tableau 4.27 : Percentiles de tour de muscle selon l'age, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.

age	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
0	63	67	74	77	78	81	84	88	91	91	97	101	104	10.2	9.3
1	74	77	81	84	88	91	92	94	98	101	104	108	111	9.2	9.9
2	78	81	84	91	94	94	98	101	104	108	111	114	118	11.2	9.5
3	81	84	91	94	98	101	101	104	108	111	114	118	121	10.2	10.2
4	84	88	91	98	98	101	104	108	111	114	118	121	124	11.2	9.9
5	84	88	91	95	98	101	104	108	111	112	118	121	124	15.3	10.4
6	81	88	91	94	101	104	104	108	111	114	118	121	124	12.5	10.7
7	88	91	94	98	101	104	107	108	111	118	121	124	128	11.1	11.4
8	84	88	94	98	101	104	105	108	111	114	121	121	128	9.8	12.5
9	88	91	94	101	104	104	108	111	114	118	121	124	128	11.5	9.9
10	88	89	94	98	101	104	108	111	111	118	121	124	128	11.2	10.8
11	88	91	94	98	101	104	108	111	112	115	121	125	128	11.4	10.1
12	87	91	94	101	104	104	108	111	114	118	121	125	128	16.3	10.2
13	88	91	94	98	101	104	108	108	111	114	121	124	128	11.0	9.8
14	87	88	94	98	101	104	108	111	114	118	121	124	124	11.3	10.5
15	87	91	94	98	104	108	111	111	114	118	124	125	128	13.3	9.2
16	91	94	97	101	104	104	108	111	114	118	124	128	131	9.8	11.1
17	87	91	97	101	104	108	108	111	114	114	118	121	124	10.9	8.1
18	88	91	94	101	102	104	108	111	114	118	122	124	125	10.9	9.9
19	91	94	98	101	104	108	111	111	114	118	124	128	131	11.7	9.9
20	91	94	98	101	104	108	108	111	114	118	122	128	131	9.8	10.7
21	91	94	98	101	107	108	111	111	114	118	121	124	127	10.8	7.7
22	91	91	94	98	101	104	108	111	111	115	121	128	128	10.1	10.0
23	91	94	98	104	107	108	111	111	114	118	121	124	128	10.9	8.4
24	87	91	94	101	104	105	108	111	111	114	121	124	125	11.4	9.1
25	90	91	94	98	101	105	108	111	114	118	121	128	128	11.1	10.6
26	94	94	98	104	108	109	111	114	118	121	124	128	131	10.6	9.6
27	91	91	98	101	104	108	111	112	114	118	124	128	131	10.8	10.5
28	91	94	98	101	104	108	111	111	114	118	124	128	128	11.1	9.6
29	94	94	101	104	108	111	112	114	118	121	124	128	128	9.3	9.9
30	94	95	101	104	105	108	111	114	115	119	124	128	134	9.7	10.6
31	92	97	101	104	107	111	111	114	118	121	124	128	131	10.0	9.8
32	94	97	101	105	109	111	114	115	118	122	128	132	134	10.6	10.6
33	95	98	101	105	108	111	114	114	118	121	128	131	134	9.6	9.6
34	94	98	101	105	108	111	114	118	121	122	128	131	131	11.0	10.1
35	95	98	102	105	108	111	114	115	118	121	125	131	131	9.7	9.4
36	95	98	101	104	108	111	114	115	119	121	125	131	131	10.6	9.2
37	98	101	104	108	111	114	114	118	118	124	128	131	134	8.7	10.2
38	98	101	104	108	111	112	115	118	121	124	128	131	132	9.1	9.9
39	98	101	104	108	111	114	118	119	121	125	131	134	138	11.5	9.6
40	98	101	104	108	111	114	115	118	121	124	128	131	131	8.7	10.1
41	98	101	102	108	109	114	117	118	121	124	128	134	135	10.9	9.7
42	98	104	104	108	111	114	115	118	121	124	128	131	138	8.2	10.9
43	101	101	104	108	111	114	118	118	121	124	128	131	135	10.7	8.5
44	101	102	108	111	112	115	118	121	124	128	128	134	135	10.1	8.9
45	98	101	104	108	114	115	118	119	121	124	131	134	134	11.5	8.8
46	98	102	105	111	114	118	118	121	124	128	131	138	141	11.7	10.2
47	101	104	105	111	114	118	121	122	125	128	131	135	138	11.5	8.9
48	101	104	105	108	112	115	118	121	122	128	131	134	135	10.0	8.9
49	102	104	108	111	114	118	121	124	125	128	131	134	138	11.0	8.2
50	101	104	108	111	114	118	121	121	124	128	131	135	138	10.8	9.1
51	101	104	108	111	115	118	121	121	124	128	131	135	138	10.4	8.9
52	98	101	108	111	115	118	121	124	128	128	132	138	139	11.8	9.4
53	101	105	109	114	118	118	121	124	124	128	134	134	138	9.6	8.7
54	104	104	108	111	117	118	121	124	124	128	134	138	141	10.7	10.0
55	101	104	108	111	114	118	121	124	125	131	134	137	138	11.3	9.6
56	104	105	108	114	117	118	121	124	128	131	134	138	141	10.0	9.6
57	101	104	108	114	118	121	121	124	128	131	137	138	141	10.4	10.6
58	104	108	111	114	118	121	121	124	127	128	134	138	141	9.3	9.4
59	101	108	111	114	114	118	121	124	128	128	134	138	141	9.5	10.5
60	104	104	108	111	114	118	121	124	128	128	134	138	141	11.1	9.4

Tableau 4.28 : Percentiles de poids par taille (debout), enfants de 71-118 cm, Niakhar 1983-1984.

tail	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
71	0	0	0	643	689	689	745	764	764	777	800	800	800	82.3	43.8
72	0	0	721	734	780	800	830	838	887	891	913	958	999	70.4	94.3
73	662	680	708	761	793	817	845	868	885	922	955	1002	1005	92.9	87.0
74	716	742	770	800	824	841	867	887	902	918	946	977	990	74.1	66.9
75	742	760	790	825	849	870	885	903	929	952	995	1035	1061	76.1	90.5
76	759	790	809	847	868	888	900	917	935	957	1000	1038	1058	68.2	80.4
77	765	795	820	855	880	900	925	947	968	995	1033	1064	1074	83.5	79.6
78	807	832	854	886	905	925	940	962	983	1010	1051	1086	1107	66.3	90.1
79	830	849	886	912	935	955	977	1000	1018	1043	1087	1130	1159	74.2	91.3
80	819	830	878	911	942	970	986	1007	1033	1068	1111	1131	1168	87.1	96.7
81	850	871	915	953	982	1004	1025	1048	1070	1109	1147	1176	1200	87.7	98.9
82	900	930	960	985	1006	1033	1060	1080	1107	1139	1166	1205	1217	87.5	91.3
83	930	949	976	1014	1040	1070	1090	1116	1143	1180	1227	1270	1300	85.0	106.6
84	934	969	990	1038	1060	1085	1110	1137	1160	1190	1230	1253	1300	91.7	95.4
85	980	1003	1035	1067	1102	1128	1150	1180	1206	1236	1289	1324	1350	91.0	111.5
86	1000	1010	1040	1096	1120	1150	1171	1205	1228	1255	1300	1340	1368	95.2	104.8
87	1020	1050	1080	1120	1155	1178	1210	1236	1260	1300	1340	1381	1430	105.3	106.3
88	1030	1071	1120	1153	1182	1210	1230	1260	1300	1330	1380	1420	1450	102.4	118.4
89	1040	1070	1110	1180	1219	1246	1270	1300	1320	1370	1420	1460	1510	121.5	119.3
90	1110	1133	1170	1205	1240	1274	1310	1330	1350	1380	1420	1470	1500	110.7	105.3
91	1120	1140	1171	1230	1260	1290	1320	1344	1380	1420	1460	1510	1550	111.8	117.2
92	1139	1150	1200	1260	1295	1320	1350	1380	1410	1450	1520	1570	1590	112.1	130.4
93	1157	1180	1220	1280	1300	1340	1360	1390	1420	1460	1520	1570	1591	107.5	126.9
94	1190	1210	1257	1300	1330	1360	1392	1420	1450	1490	1550	1590	1620	106.5	123.5
95	1200	1240	1280	1320	1360	1395	1425	1450	1490	1520	1582	1620	1650	113.6	122.4
96	1245	1270	1300	1350	1380	1404	1423	1450	1494	1540	1600	1630	1670	95.1	135.3
97	1255	1273	1320	1370	1400	1430	1470	1500	1540	1588	1650	1700	1740	115.7	142.4
98	1250	1280	1320	1370	1414	1459	1490	1530	1560	1600	1670	1720	1750	131.6	144.1
99	1270	1300	1350	1400	1448	1475	1500	1540	1570	1610	1650	1720	1750	117.8	127.5
100	1320	1340	1386	1440	1480	1500	1530	1560	1600	1650	1710	1800	1820	113.3	150.6
101	1322	1359	1410	1441	1480	1520	1555	1590	1630	1680	1740	1790	1810	123.3	148.5
102	1369	1370	1400	1450	1500	1525	1570	1610	1650	1700	1730	1790	1860	120.5	143.4
103	1350	1380	1433	1490	1520	1548	1580	1620	1660	1700	1760	1820	1870	120.8	144.8
104	1350	1380	1470	1550	1580	1610	1640	1670	1700	1760	1840	1900	1920	140.2	143.4
105	1420	1460	1500	1550	1590	1610	1650	1680	1720	1770	1840	1900	1930	122.3	146.4
106	1467	1500	1530	1570	1610	1640	1660	1710	1760	1800	1850	1940	1950	101.3	172.5
107	1490	1500	1520	1570	1610	1660	1690	1730	1770	1820	1870	1960	2000	118.7	155.6
108	1500	1570	1620	1670	1690	1730	1750	1770	1810	1840	1920	1970	1980	109.3	123.9
109	1470	1560	1610	1640	1660	1700	1740	1780	1840	1900	1980	2000	2000	117.5	167.7
110	1510	1558	1600	1670	1710	1740	1770	1800	1840	1900	1950	2002	2080	111.1	165.3
111	1560	1580	1670	1705	1740	1810	1840	1860	1910	1960	2050	2075	2100	135.7	145.9
112	0	1660	1720	1740	1780	1820	1830	1870	1900	1930	1975	1980	2020	86.4	105.8
113	0	0	1580	1740	1850	1850	1870	1960	1960	2000	2030	2060	2060	153.5	149.0
114	0	1620	1750	1790	1810	1810	1850	1860	1930	1980	2000	2010	2050	86.6	135.5
115	0	0	0	1830	1840	1840	1920	1920	1930	1950	1980	2050	2050	73.0	193.2
116	0	0	0	1800	1820	1820	1960	2000	2000	2060	2070	2070	2070	150.3	142.9
117	0	0	0	1840	2000	2000	2000	2080	2080	2120	2190	2190	2190	160.0	153.3
118	0	0	0	0	0	1950	1950	1950	2100	2100	2100	2100	2100	0.0	246.6

Tableau 4.28 : Percentiles de poids par taille (couché), enfants de 46-80 cm, (suite) Niakhar 1983-1984.

tail	P03	P05	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	P95	P97	ETG	ETD
46	0	0	0	0	227	227	260	260	260	272	272	272	272	33.0	48.4
47	0	0	0	228	246	246	267	286	286	290	299	299	299	31.3	25.9
48	0	0	0	242	258	258	271	286	286	292	303	303	303	22.5	34.4
49	0	0	228	270	285	289	306	313	321	326	357	369	375	40.9	69.1
50	273	273	298	309	312	322	330	335	350	356	375	401	401	24.1	44.2
51	310	320	325	340	348	352	361	370	375	382	398	413	418	25.0	39.8
52	312	321	346	355	366	374	377	390	414	421	442	469	488	25.4	57.8
53	350	356	366	372	384	395	403	410	428	441	456	475	486	27.7	47.0
54	330	355	367	390	403	415	422	434	444	465	490	512	540	40.0	67.8
55	327	367	400	423	435	446	453	470	474	483	512	518	527	48.4	39.8
56	356	388	407	421	450	462	486	500	509	525	555	561	566	62.3	51.6
57	419	424	451	470	481	493	506	521	532	554	590	598	614	45.0	59.9
58	433	441	448	491	503	520	529	544	557	575	615	627	637	52.5	60.5
59	458	472	487	511	532	547	555	563	577	591	605	622	641	53.4	49.7
60	460	492	510	542	551	570	585	600	611	630	652	674	679	55.8	52.9
61	470	478	500	550	580	592	607	615	629	642	682	706	728	71.3	62.1
62	502	520	532	564	595	610	623	640	659	682	715	750	762	67.6	74.7
63	512	523	555	591	602	619	635	656	678	694	719	746	752	66.1	69.1
64	555	565	595	612	641	663	675	693	712	731	767	780	789	64.2	70.4
65	550	558	594	617	637	657	672	697	720	754	775	805	823	64.2	86.1
66	580	589	609	629	648	664	685	704	734	755	790	815	827	59.6	82.1
67	585	602	624	655	680	698	715	736	753	782	815	848	875	68.7	83.0
68	605	624	652	678	696	711	736	753	774	804	840	865	879	69.7	80.0
69	621	638	656	688	712	730	754	771	796	821	858	885	903	75.2	79.8
70	629	649	672	707	731	752	777	796	823	850	898	940	972	79.9	98.4
71	647	668	695	724	751	767	786	808	830	856	889	917	950	71.3	81.3
72	670	690	722	750	765	782	800	822	845	875	908	946	967	69.6	90.8
73	675	692	739	768	783	805	828	848	873	900	920	952	965	75.0	79.6
74	660	705	746	781	809	827	843	860	883	906	950	990	1012	82.5	95.7
75	715	725	778	801	820	837	859	877	892	927	965	1002	1045	70.4	88.7
76	715	746	775	800	829	863	877	893	913	930	970	992	995	87.9	76.3
77	755	760	783	832	865	887	918	933	963	987	1020	1040	1052	89.6	90.9
78	810	810	838	886	905	920	930	936	967	973	1023	1078	1078	57.5	92.7
79	0	0	676	907	910	925	946	958	1010	1011	1078	1078	1078	110.0	102.7
80	0	0	838	887	915	930	951	960	980	1025	1070	1100	1100	68.2	116.1

## LISTE DES TABLEAUX

- 1.1 : Taille moyenne des concessions selon l'enquêteur, recensement de la zone d'extension : Toucar-Diohine 1983.
- 1.2 : Taille des concessions selon la date du recensement, Niakhar 1983-1986.
- 1.3 : Répartition des concessions selon la taille, Niakhar 1983-1986.
- 1.4 : Répartition des concessions selon le nombre de cuisines. Niakhar 1983-1986.
- 1.5 : Absences à la date du recensement selon le sexe et l'âge, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.6 : Activité des résidents de 5 ans et plus, sexe masculin recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.7 : Activité des résidents de 5 ans et plus, sexe féminin, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.8 : Activité de saison sèche selon l'âge, sexe masculin, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.9 : Activité de saison sèche selon l'âge, sexe féminin, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.10: Absences des jeunes filles et des bonnes entre 5 et 25 ans, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.11: Scolarisation selon le sexe et l'âge (tous types d'écoles), recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.12: Scolarisation selon la cohorte de naissance et le sexe, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.13: Scolarisation selon l'âge et le type d'école, enfants actuellement scolarisés, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.14: Scolarisation selon l'âge et le type d'école, personnes ayant terminé l'école (% entre parenthèses), recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 1.15: Nombre moyen d'années achevées dans le cycle, personnes ayant terminé l'école (% entre parenthèses), recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 2.1 : Recensements initiaux et finaux, selon la zone, Niakhar 1983-1986
- 2.2 : Structure de la population moyenne, selon le sexe et l'âge, Niakhar 1983-1985

- 2.3 : Structure de la population moyenne des 0-4 ans, selon le sexe et l'âge, Niakhar 1983-1985
- 2.4 : Principaux mouvements de la population au cours de la période d'étude, Niakhar 1983-1985.
- 2.5 : Principaux mouvements de la population au cours de la période d'étude, selon le village, Niakhar 1983-1985.
- 2.6 : Taux relatifs aux principaux mouvements de la population au cours de la période d'étude, selon le village, Niakhar 1983-1985.
- 2.7 : Taux relatifs aux principaux mouvements de la population au cours de la période d'étude, selon la zone géographique, Niakhar 1983-1985.
- 2.8 : Table de mortalité néonatale (N=3405 naissances), Niakhar 1983-1985.
- 2.9 : Causes probables de décès chez les nouveaux nés selon l'âge au décès, Niakhar 1983-1985 (N=3405 naissances).
- 2.10: Table de mortalité des enfants de 1 mois à 5 ans, 2 sexes réunis, Niakhar 1983-1985.
- 2.11: Causes probables de décès des enfants de 1 mois à 5 ans, Niakhar 1983-1985
- 2.12: Table de mortalité générale selon le sexe, Niakhar 1983-1985.
- 2.13: Table de mortalité générale, deux sexes réunis, Niakhar 1983-1985
- 2.14: Décès selon la cause et la période, Niakhar 1983-1985
- 2.15: Décès de 0-5 ans selon le mois et la saison, Niakhar 1983-1985.
- 2.16: Résultats des histoires des maternités : fécondité et mortalité rétrospective, femmes de 15+ ans, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine, 1983
- 2.17: Proportions d'enfants décédés selon le village femmes de 15 ans +, recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.
- 2.18: Proportions d'enfants décédés selon la zone géographique, femmes de 15 ans + au recensement de la zone d'extension Toucar-Diohine 1983
- 2.19: Pourcentage de décédés selon différentes catégories recensement de la zone d'extension, Toucar-Diohine 1983.

- 2.20: Taux de fécondité selon le sexe et l'âge,  
Niakhar 1983-1985.
- 2.21: Migrations selon le sexe et l'âge,  
Niakhar 1983-1985.
- 2.22: Migrations selon le sexe, l'âge et le lieu  
d'origine ou de destination, Niakhar 1983-1985.
- 2.23: Migrations selon le sexe, l'âge et le motif,  
Niakhar 1983-1985.
- 3.1 : Introduction de l'alimentation mixte chez les enfants de  
0 à 1 an (N = 830), recensement de la zone d'extension,  
Toucar - Diohine, 1983
- 3.2 : Nombre de repas quotidiens selon l'âge,  
(en plus des têtées à la demande),  
recensement de la zone d'extension, Toucar - Diohine 1983
- 3.3 : Table de sevrage (données prospectives),  
Niakhar 1983-1985
- 3.4 : Soins médicaux de l'enfant (traitements modernes)  
recensement de la zone d'extension, Toucar - Diohine 1983
- 3.5 : Pourcentage d'enfants vaccinés selon le nombre d'injections  
et la cohorte de naissance,  
recensement de la zone d'extension, Toucar - Diohine 1983
- 3.6 : Pourcentage d'enfants vaccinés selon le type de vaccin  
et la cohorte de naissance,  
recensement de la zone d'extension, Toucar - Diohine 1983
- 4.1 : Couverture des bilans anthropométriques selon le passage,  
enfants de 0-4 ans, Niakhar, 1983-1984
- 4.2 : Mortalité des enfants vus et non vus aux bilans  
anthropométriques, enfants de 0-4 ans,  
Niakhar, Mai 1983 à Mai 1985,
- 4.3 : Corrélations entre les indicateurs nutritionnels,  
(% par rapport à la médiane NCHS), (N=14257)  
Enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.4 : moyenne des mesures anthropométriques selon l'âge,  
enfants de 0-4ans, Niakhar 1983-1984
- 4.5 : Incréments moyens à 6 mois d'intervalle selon l'âge au  
passage précédent, enfants de 0-4ans, Niakhar 1983-1984
- 4.6 : Incréments moyens à 6 mois d'intervalle selon l'âge au  
passage précédent et la saison,  
enfants de 0-4ans, Niakhar 1983-1984

- 4.7 : Retards de poids et de taille exprimés en équivalent-mois de croissance, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.8 : Pourcentage d'enfants malnutris selon l'âge : classification de Waterlow : Niakhar 1983-1984
- 4.9 : Pourcentage d'enfants malnutris selon l'âge : classification de Gomez, Enfants de 0-4 ans Niakhar : 1983 - 1984
- 4.10: Classification de Waterlow, enfants de 6 à 35 mois, Niakhar 1983-1984
- 4.11: Anthropométrie moyenne selon le sexe et la mesure enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.12: Prévalence de la malnutrition selon le sexe et la mesure enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.13: Anthropométrie moyenne selon l'âge et la date d'enquête, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.14: Prévalence de la malnutrition selon l'âge et la date d'enquête, classification de Waterlow, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.15: Anthropométrie moyenne selon la zone géographique, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.16: Prévalence de la malnutrition selon la zone géographique, classification de Waterlow, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.17: Anthropométrie moyenne selon la participation au PPNS, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.18: Effet de l'alimentation et du PPNS sur l'état nutritionnel, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- 4.19: Effet de la rougeole et de la coqueluche sur l'état nutritionnel, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984
- (tableaux 4.21 à 4.28 en annexe A3)
- 4.21: Percentiles de poids selon l'âge en mois, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.
- 4.22: Percentiles de taille selon l'âge (debout), enfants de 1-4 ans, Niakhar, 1983-1984.
- 4.22 (suite) : Percentiles de taille selon l'âge (couché), enfants de 0-1 ans, Niakhar 1983-1984.

- 4.23: Percentiles de tour de crâne selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.
- 4.24: Percentiles de tour de bras selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.
- 4.25: Percentiles de pli tricipital selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.
- 4.26: Percentiles de pli sous-scapulaire selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.
- 4.27: Percentiles de tour de muscle selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1984.
- 4.28: Percentiles de poids par taille (debout), enfants de 71-118 cm, Niakhar 1983-1984.
- 4.28 (suite): Percentiles de poids par taille (couché), enfants de 46-80 cm, Niakhar 1983-1984.
- 5.1 : Risques relatifs associés à l'anthropométrie selon la durée retenue pour le pronostic, l'âge et la mesure. Niakhar 1983-1984, enfants de 0-4 ans.
- 5.2 : Mortalité selon le tour de bras, enfants de 0 à 4 ans, Niakhar 1983-1985
- 5.3 : Mortalité selon le poids par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.4 : Mortalité selon la taille par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.5 : Mortalité selon le poids par taille, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.6 : Mortalité selon le tour de tête par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.7 : Mortalité selon le tour de bras par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.8 : Mortalité selon le pli tricipital par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.9 : Mortalité selon le pli sous-scapulaire par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.10: Mortalité selon le tour de muscle par âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.11: Mortalité selon les percentiles des normes OMS, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

- 5.12: Risques relatifs associés au poids par âge, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.13: Risques relatifs associés au poids par taille, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.14: Risques relatifs associés à la taille par âge, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.15: Risques relatifs associés au tour de bras, selon l'âge, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.16: Risques relatifs associés à l'état nutritionnel selon l'âge, classification de Waterlow, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.17: Risques relatifs associés à l'état nutritionnel selon l'âge, classification de Gomez, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985
- 5.18: Mortalité (/1000) selon le degré de maigreur, le retard de croissance et l'âge, (nb de décès entre parenthèses). enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985
- 5.19: Relation entre état nutritionnel et mortalité selon l'âge enfants de 0-4 ans, Niakhar, 1983-1985.
- 5.20: Risques de décès associés à différents états nutritionnels selon le sexe, enfants de 0-4 ans. Niakhar 1983-1985.
- 5.21: Risques relatifs associés à différents états nutritionnels, selon la saison et la mesure, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.22: Risques relatifs associés à différents états nutritionnels selon la saison, enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.
- 5.23: Risques relatifs associés aux extrema de l'anthropométrie, enfants de 6-35 mois, Niakhar 1983-1985.
- 5.24: Sensitivité et spécificité des mesures anthropométriques; enfants de 0-4 ans, Niakhar 1983-1985.

## LISTE DES GRAPHIQUES

Carte des sites d'enquêtes de l'ORSTOM  
Carte de la zone d'étude

- 01 Pyramide des âges
- 02 Rapport de masculinité
- 03 Structure par âge des 0-4 ans
- 04 Rapport de masculinité des 0-4 ans
- 05 Mortalité néo-natale selon l'âge
- 06 Mortalité post-néonatale jusqu'à 5 ans selon l'âge
- 07 Introduction de l'alimentation mixte
- 08 Le sevrage
  
- 09 Courbe de croissance : poids (chemin de la santé)
- 09a Courbe de croissance d'enfants sénégalais
- 10 Médiane de poids/âge, poids par taille, taille par âge
- 11 Médiane des tours de bras, de crâne, de muscle, des plis tcp et ss
  
- 12 Prévalence de la malnutrition : classification de Waterlow
- 13 Prévalence de la malnutrition : classification de Gomez
  
- 14 Sensitivité et spécificité: poids par âge
- 15 Sensitivité et spécificité: taille par âge
- 16 Sensitivité et spécificité: poids par taille
- 17 Sensitivité et spécificité: tour de bras par âge
- 18 Sensitivité et spécificité: tour de muscle par âge
- 19 Sensitivité et spécificité: pli tricipital par âge
- 20 Sensitivité et spécificité: pli sous-scapulaire par âge

## TABLE DES MATIERES

PLAN DU RAPPORT : RISQUES DE DECES ASSOCIES A DIFFERENTS ETATS  
NUTRITIONNELS CHEZ L'ENFANT D'AGE PRESCOLAIRE

PREFACE

AVANT-PROPOS

INTRODUCTION

- 0.1 L'environnement
- 0.2 La zone d'étude de Niakhar.
- 0.3 La mortalité des enfants en milieu rural
- 0.4 Mortalité et sevrage: problème nutritionnel?
- 0.5 La synergie morbidité-état nutritionnel
- 0.6 Mortalité et état nutritionnel : état des connaissances
- 0.7 Protocole de l'étude

CHAPITRE 1 : LA POPULATION INITIALE

- 1.0 Introduction
- 1.1 La méthodologie du recensement de la zone d'extension
- 1.2 Taille de la population, taille des ménages
- 1.3 Détermination de l'âge
- 1.4 Présence et absence
- 1.5 Activité
- 1.6 Scolarisation
- 1.7 Histoires des maternités
- 1.8 Instruction et origines des femmes
- 1.9 La fiche enfant
- 1.10 Conclusion

CHAPITRE 2 : LE MOUVEMENT DE LA POPULATION: 1983-1985.

- 2.0 Introduction
- 2.1 Méthodologie
- 2.2 Principaux mouvements démographiques
- 2.3 Mouvements selon la zone géographique
- 2.4 Structure par âge de la population moyenne
- 2.5 La mortalité néonatale
- 2.6 La mortalité post-néonatale jusqu'à 5 ans
- 2.7 La mortalité générale
- 2.8 La mortalité selon la saison et la période
- 2.9 Le suivi des grossesses
- 2.10 Comparaisons avec les données rétrospectives et anciennes
- 2.11 Variations géographiques
- 2.12 La fécondité
- 2.13 Les migrations
- 2.14 Conclusions

## CHAPITRE 3 : L'ALIMENTATION, LE SEVRAGE ET LES SOINS AUX ENFANTS

- 3.1 L'introduction de l'alimentation mixte
- 3.2 Le sevrage
- 3.3 Les soins aux enfants; le PPNS
- 3.4 Les vaccinations
- 3.5 La disponibilité alimentaire
- 3.6 Conclusions

## CHAPITRE 4 : L'ETAT NUTRITIONNEL

- 4.1 Méthodologie des bilans nutritionnels
- 4.2 Choix des données de références
- 4.3 Choix des seuils
- 4.4 Corrélations entre les indicateurs de l'état nutritionnel
- 4.5 La croissance staturale-pondérale
- 4.6 Prévalence de la malnutrition selon l'âge
- 4.7 Etat nutritionnel selon le sexe
- 4.8 Prévalence de la malnutrition aux 4 enquêtes
- 4.9 Prévalence de la malnutrition selon la zone géographique
- 4.10 Alimentation, morbidité et croissance
- 4.11 Conclusions

## CHAPITRE 5 : RISQUES DE DECES ASSOCIES A DIFFERENTS ETATS NUTRITIONNELS

- 5.1 Problématique
- 5.2 Pronostic et durée d'observation
- 5.3 Risques de décès associés aux différentes mesures
- 5.4 Effets d'âge
- 5.5 Effets de sexe
- 5.6 Effets de saison
- 5.7 Relation avec les causes de décès
- 5.8 Valeur relative des différentes mesures
- 5.9 Discussion
- 5.10 Conclusions

## CHAPITRE 6 : CONCLUSIONS GENERALES ET PRINCIPAUX RESULTATS

### REFERENCES

### ANNEXES :

- A.1 Liste des opérations sur le terrain
- A.2 Instructions aux enquêteurs
- A.3 Tableaux des percentiles des variables utilisées (4.21-4.28)

Liste des tableaux

Liste des graphiques

Table des matières