



**HAL**  
open science

## **Cinquante ans de transition de la mortalité à Niakhar (1963-2012)**

Michel Garenne, Pierre Cantrelle, Valérie Delaunay, Charles Becker, Laetitia Douillot, Djibril Dione, Aldiouma Diallo, Cheikh Sokhna

► **To cite this version:**

Michel Garenne, Pierre Cantrelle, Valérie Delaunay, Charles Becker, Laetitia Douillot, et al.. Cinquante ans de transition de la mortalité à Niakhar (1963-2012). Valérie Delaunay; Alice Desclaux; Cheikh Sokhna. Niakhar, mémoires et perspectives: recherches pluridisciplinaires sur le changement en Afrique, L'Harmattan-Sénégal, IRD, pp.151-170, 2018, 9782343156712, 9782709926690. hal-01961454

**HAL Id: hal-01961454**

**<https://amu.hal.science/hal-01961454v1>**

Submitted on 19 Dec 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## CINQUANTE ANS DE TRANSITION DE LA MORTALITÉ À NIAKHAR (1963-2012)

Michel GARENNE <sup>1</sup> Pierre CANTRELLE <sup>2</sup>,  
Valérie DELAUNAY <sup>3</sup>, Charles BECKER <sup>4</sup>, Laetitia DOUILLOT <sup>5</sup>,  
Djibril DIONE <sup>6</sup>, Aldiouma DIALLO <sup>6</sup>, Cheikh SOKHNA <sup>7</sup>

### Introduction

Ce chapitre traite des tendances de la mortalité à Niakhar au cours des 50 ans du suivi démographique (1963-2012). Il s'agit d'un sujet complexe, qui mériterait des analyses plus approfondies que celle qui est présentée ci-dessous. Cette étude ne fournit que les principaux éléments des grandes tendances observées à Niakhar au cours du demi-siècle. Cette analyse est présentée dans un cadre plus général, avec une mise en perspective géographique des grandes tendances de mortalité au niveau des grandes régions du Sénégal, voire au niveau africain et mondial. L'accent est mis sur la mortalité des jeunes enfants, le groupe d'âge des moins de cinq ans étant le plus touché par la mortalité précoce, et aussi celui pour lequel on dispose d'abondantes données comparatives. L'étude donne aussi des éléments sur les tendances de la mortalité adulte.

La première étude démographique dans l'arrondissement de Niakhar (1963-1965) donnait des chiffres saisissants : l'espérance de vie était de 27 ans, la mortalité des moins de 5 ans de 479 pour 1000 ; les décès des moins de 5 ans représentaient pratiquement les deux tiers (64,6 %) de l'ensemble des décès tous âges confondus. D'autre part, l'enquête démographique faisait apparaître un schéma exceptionnel de mortalité, avec une mortalité extrêmement élevée

---

1 Résiliences, IRD, Paris France ; Institut Pasteur, Unité d'Épidémiologie des Maladies Émergentes, Paris, France ; Medical Research Council (MRC)/Wits Rural Public Health and Health Transitions Research Unit (Agincourt), School of Public Health, Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.

2 Directeur de Recherche IRD.

3 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.

4 Institut des Mondes Africains (IMAf), CNRS, Paris, France.

5 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal ; Georges Washington University, Washington, USA.

6 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.

7 VITROME, IRD, Aix-Marseille Université, SSA, AP-HM, IHU-MI, Marseille, France.

entre 1 et 5 ans, considérablement supérieure à celle que l'on attendait d'après les tables type de mortalité ou d'après les données disponibles venant des autres pays africains, des pays d'Asie du Sud ou d'Amérique latine. Ce schéma par âge, mesuré en particulier par le rapport de la mortalité juvénile à la mortalité infantile ( ${}_{4q_1} / {}_{1q_0}$ ), fit couler beaucoup d'encre, et reste à ce jour sujet à controverses, voire à l'incrédulité (CANTRELLE *et al.* 1968 ; CANTRELLE 1969 ; CANTRELLE & LÉRIDON 1971 ; CANTRELLE *et al.* 1986 ; GARENNE 1981a et b ; GARENNE 1982 ; GARENNE & CANTRELLE 1984 ; GARENNE *et al.* 1999).

Plusieurs études ont poursuivi l'analyse des premières années. Les travaux ont surtout porté sur la mortalité des enfants, sur la mortalité générale, sur la mortalité par maladie infectieuse (rougeole, coqueluche, tétanos, paludisme, choléra, méningite, maladies diarrhéiques, maladies respiratoires) et sur la mortalité maternelle. Toutes ces études ont souligné la baisse importante de la mortalité à Niakhar (BECKER 1992 ; DELAUNAY *et al.* 1998, 2001, 2013 ; ÉTARD *et al.* 2004 ; LEROY & GARENNE 1987a, b).

Le but de ce chapitre est de donner une vision synthétique et analytique des tendances de la mortalité dans la zone de Niakhar. Quelles ont été ces tendances au cours des 50 ans ? Comment se situent ces tendances par rapport aux régions du Sénégal, voire à l'Afrique au sud du Sahara ? La zone de Niakhar est-elle représentative du milieu rural sénégalais ou présente-t-elle des particularités ? La présence des équipes de recherche en démographie, épidémiologie et médecine tropicale a-t-elle eu un impact sur les niveaux et tendances de la mortalité ? La population a-t-elle bénéficié de la présence des équipes de recherche qui se sont succédées dans la zone de Niakhar, surtout depuis 1983 ?

L'article est structuré en quatre parties : il présente d'abord les données comparatives, puis les tendances de la mortalité infanto-juvénile à Niakhar, puis une analyse de l'évolution du schéma par âge de la mortalité des jeunes enfants et enfin les tendances de la mortalité aux autres âges.

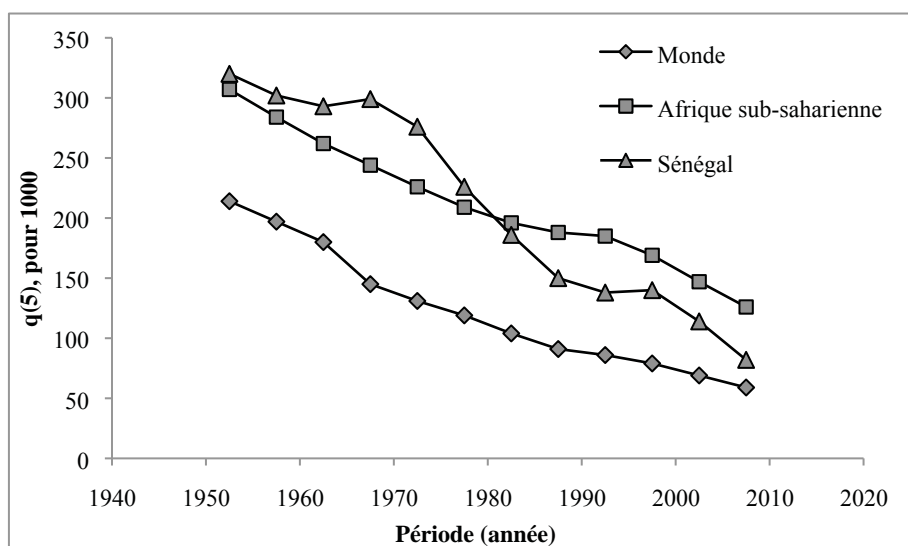
## **Données comparatives**

### **Grandes tendances en Afrique et dans le monde**

La baisse de la mortalité à Niakhar s'inscrit dans le mouvement général de la transition sanitaire dans le monde et en Afrique, caractérisé par la baisse tendancielle de la mortalité à tous les âges. Le graphique 1 montre les grandes tendances de la mortalité des enfants de moins de 5 ans dans le monde, en Afrique au sud du Sahara et au Sénégal, d'après les reconstructions réalisées par les Nations Unies à partir des données des enquêtes démographiques. Dans les années 1950-1969, la mortalité des enfants au Sénégal est supérieure à la moyenne africaine, elle-même considérablement supérieure à la moyenne mondiale. De plus, la mortalité au Sénégal augmente dans les années 1960, et ce

n'est qu'à partir des années 1970 qu'elle entame une baisse spectaculaire. En 1965-1969, la mortalité infanto-juvénile au Sénégal est de 23 % supérieure à la moyenne africaine et de plus du double de la moyenne mondiale. En 2005-2009, elle n'est supérieure que de 39 % à la moyenne mondiale, et se retrouve de 35 % inférieure à la moyenne africaine. Sur l'ensemble de la période 1950-2010, la baisse de la mortalité au Sénégal a été de -2,5 % par an, alors qu'elle n'a été que de -1,6 % pour l'ensemble de l'Afrique subsaharienne. Deux accidents sont cependant à remarquer : des remontées de mortalité dans les années 1960 et dans les années 1990, phénomènes que l'on retrouve à Niakhar. Il faut aussi noter que le Sénégal a échappé à l'impact du sida sur la mortalité des jeunes enfants qui est notable dans les pays d'Afrique australe et orientale (GARENNE 1996 ; GARENNE & GAKUSI 2003, 2004, 2006 ; GARENNE *et al.* 2000 ; GARENNE & van GINNEKEN 1994a et b ; GARENNE 2011).

**Graphique 1. Tendances de la mortalité des jeunes enfants au Sénégal, en Afrique subsaharienne et dans le monde**



*Source* : Nations Unies, Division de la Population, Perspectives de la population mondiale, révision de 2012.

## Tendances régionales au Sénégal

Pour bien juger des progrès réalisés au Sénégal, il est important de distinguer le milieu urbain et le milieu rural, dont les dynamiques de mortalité sont différentes, ainsi que les profils régionaux. Au Sénégal, on observe en effet de nettes différences de niveaux et de tendances entre les grandes régions géographiques et entre l'urbain et le rural. On a donc reconstruit pour cette

étude les tendances de la mortalité infanto-juvénile pour les régions du Sénégal à partir des enquêtes démographiques réalisées en 1978 (EMF), 1986, 1993, 1997, 2005, 2008, 2011 et 2013 (DHS/MIS). La méthode est la même que celle utilisée pour l'étude par pays et milieu urbain ou rural à travers l'Afrique (GARENNE & GAKUSI 2004). En bref, pour chaque enquête, on a recalculé les taux de mortalité par année de calendrier, de 1950 à 2012, et pour les deux groupes d'âge : moins de 1 an et 1-4 ans. Les quotients de mortalité infantile ( $1q_0$ ) et juvénile ( $4q_1$ ) ont été calculés en prenant un schéma constant par âge ( $1a_0 = 0,30$  et  $4a_1 = 1,30$ ), dont on déduit le quotient des moins de cinq ans ( $5q_0$ ).

Les 14 régions actuelles du Sénégal ont été d'abord réparties en cinq groupes : l'Ouest (Dakar, Thiès), le Centre (Diourbel, Fatick, Kaolack, Kaffrine), le Nord (Louga, Saint-Louis, Matam), le Sud (Zinguichor, Sédhiou, Kolda) et l'Est (Tambacounda, Kédougou). Pour le milieu urbain, on a distingué dans un premier temps Dakar et les autres villes. Puis, comme les niveaux, les tendances et le schéma par âge étaient assez similaires dans certains groupes, on les a regroupés en quatre catégories pour l'analyse finale : le milieu urbain (Dakar et autres villes), le Centre rural, le Nord-Ouest rural (Nord et Ouest), et le Sud-Est rural (Sud et Est). Ces quatre grandes régions ont des effectifs de décès observés entre 1950 et 2012 du même ordre de grandeur (respectivement 6 898, 10 439, 7 288, 8 772 décès) dans l'ensemble des enquêtes, ce qui permet une analyse fine.

Les enquêtes démographiques montrent une baisse importante de la mortalité des moins de cinq ans dans toutes les régions. (Tableau 1, Graphique 2) Les niveaux sont sensiblement différents en début de période (1950-1954) variant du simple au double, voire plus (amplitude de 183 à 443 pour 1000), mais proches en fin de période (2010-2012) (amplitude de 49 à 81 pour 1000), ce qui montre la convergence de toutes les régions vers des niveaux de mortalité relativement faibles.

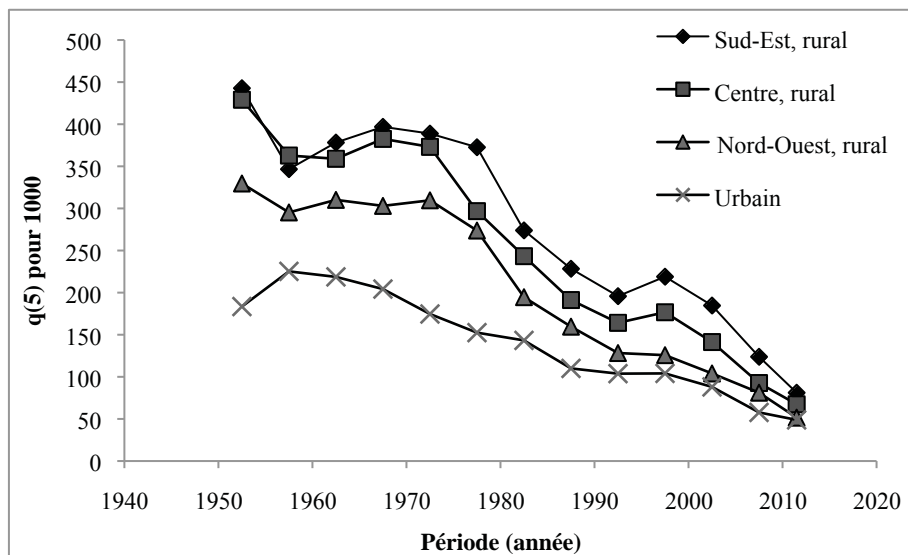
Le milieu rural du Sud-Est est celui qui a la plus forte mortalité au cours de la période, suivi du milieu rural du Centre, puis celui du Nord-Ouest, le milieu urbain ayant toujours une plus faible mortalité. Mais la différence relative entre l'urbain et le rural a fortement diminué : d'un ratio de 1 à 2 dans les années 1970, elle devient, au cours des années récentes, négligeable dans la zone Nord-Ouest et faible pour les deux autres régions. En valeur absolue, la différence des quotients entre urbain et rural est passée de plus de 179 pour 1000 en 1970-1974 à 19 pour 1000 en 2010-2012. Ces phénomènes de convergence entre l'urbain et le rural se retrouvent dans de nombreux pays africains (GARENNE 2010, 2011b).

La baisse de la mortalité n'a pas été régulière. Ainsi, la première période des années 1950 et 1960 est une période de stagnation, voire d'augmentation dans les zones Centre et Sud-Est (Graphique 2). En urbain, la baisse est plus régulière,

**Tableau 1. Tendances de la mortalité infanto-juvénile selon la région et le milieu, Sénégal 1950-2012 (q(5) pour 1000 naissances)**

Période	Milieu urbain		Milieu rural	
	Ensemble	Nord-Ouest	Centre	Sud-Est
1950-54	183	330	429	443
1955-59	225	295	363	347
1960-64	219	310	359	378
1965-69	204	303	383	397
1970-74	175	310	373	389
1975-79	152	274	297	373
1980-84	143	195	243	274
1985-89	110	160	191	228
1990-94	104	128	164	196
1995-99	104	126	177	219
2000-04	88	104	141	185
2005-09	58	81	93	124
2010-12	49	52	67	81

Source : Reconstruction d'après les données des enquêtes EMF/EDS.

**Graphique 2. Tendances de la mortalité des moins de 5 ans au Sénégal, par grande région**

Source : Reconstruction d'après les données des enquêtes EMF/EDS

mais cependant marquée par deux accidents mineurs, dans les années 1980 et à la fin des années 1990. Dans le milieu rural du Nord-Ouest, la baisse est plus tardive : elle se produit dans les années 1970, avec aussi un accident mineur à la fin des années 1990. Dans le milieu rural du Centre et du Sud-Est, la remontée de mortalité des années 1990 est nettement plus forte, mais est suivie d'une récupération rapide. En fin de période (2010-2012), les grandes différences de niveau ont disparu et le milieu rural des trois grandes régions y a pratiquement rejoint le milieu urbain.

## **Tendances de la mortalité infanto-juvénile à Niakhar**

### **Données de Niakhar**

Pour les tendances de la mortalité des enfants à Niakhar, on dispose de trois séries de données :

- la première enquête de 1963-1965, qui regroupe tout l'arrondissement de Niakhar (65 villages, population moyenne de 34 365 personnes) (CANTRELLE 1969). Ces données consistent en données prospectives pour les trois années (de janvier 1963 à décembre 1965) et des données rétrospectives (enfants nés vivants / enfants survivants), recueillies au passage de 1966, qui permettent une estimation indirecte des niveaux et tendances précédentes en utilisant la méthode de Brass (schéma par âge d'Asie du Sud, le seul qui fonctionne aux très hauts niveaux de mortalité) ;
- la seconde série regroupe les 8 villages de la zone de Ngayokhème (population moyenne de 4 674 personnes) et couvre les 20 années de décembre 1962 à février 1983 ; elle fait partie de la nouvelle zone (GARENNE 1982) ;
- la troisième série couvre les 30 ans de l'actuelle zone de Niakhar (de mars 1983 à décembre 2012), soit les 30 villages des zones de Ngayokhème, Toucar et Diohine, qui ont eu une population moyenne de 30 954 personnes (DELAUNAY *et al.* 1998, 2013).

### **Tendances de la mortalité infanto-juvénile à Niakhar**

La mortalité des jeunes enfants à Niakhar apparaît extrêmement élevée dans les premières années. Les données rétrospectives recueillies en 1966 donnent des chiffres supérieurs à 500 pour 1000. Par exemple, la proportion d'enfants décédés chez les femmes de 40-44 ans est de 527 pour 1000, ce qui correspond à un quotient de mortalité de 559 pour 1000 entre 0 et 15 ans, et à 502 pour 1000 entre 0 et 5 ans, d'après la table type d'Asie du Sud, pour une période assez large centrée autour de l'année 1952. La méthode de Brass indique une baisse de la mortalité, suivie d'une hausse, qui est consistante avec les autres

données disponibles (voir ci-dessous) (Tableau 2). La période prospective 1963-1965 donne un quotient de mortalité de 479 pour 1000 entre 0 et 5 ans, qui est tout à fait consistant avec les données rétrospectives et les données de Ngayokhème.

**Tableau 2. Estimations rétrospectives de la mortalité des enfants, Arrondissement de Niakhar, 1966**

<i>Âge de la mère à l'enquête (années)</i>	<i>Période moyenne de référence</i>	<i>Données de l'enquête</i>			<i>Estimations indirectes</i>		
		<i>Nombre de femmes</i>	<i>Enfants nés vivants</i>	<i>Proportion d'enfants décédés</i>	<i>Âge de référence (a)</i>	<i>Quotient / 1000 q(a)</i>	<i>Mortalité 0-5 ans q(5)</i>
45-49	1948,8	137	7,095	0,547	20	568	493
40-44	1952,6	194	6,562	0,527	15	559	502
35-39	1955,8	241	5,946	0,487	10	526	486
30-34	1959,0	276	4,746	0,402	5	420	419
25-29	1961,8	305	3,521	0,388	3	386	434
20-24	1963,8	286	2,101	0,369	2	373	482
15-19	1965,1	298	0,362	0,296	1	326	

*Source* : CANTRELLE 1969. Calculé avec Mortpak, table type d'Asie du Sud.

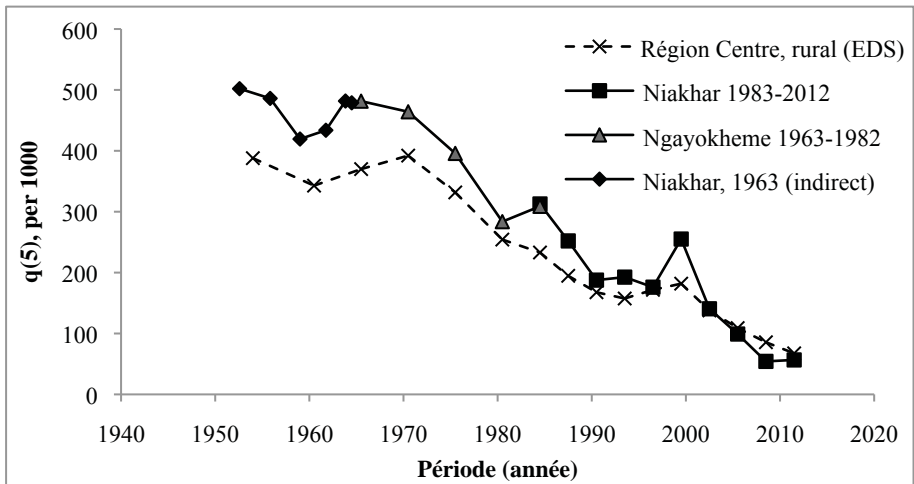
Pour ce qui concerne les données prospectives, il faut tout d'abord noter que les données des trois zones successives (arrondissement de Niakhar, zone de Ngayokhème, zone de Niakhar) sont identiques en niveau et en tendance, ce qui permet de n'utiliser qu'une seule série. La mortalité remonte un peu dans les années 1960, comme c'est d'ailleurs le cas dans les données de l'enquête EMF de 1978, ce qui fait que les premières années du suivi de population (1963-1965) correspondent à un maximum de mortalité (479 pour 1000). À Ngayokhème, la mortalité reste très élevée jusqu'en 1970, avant d'entamer une baisse rapide, avec un niveau de 284 pour 1000 en 1978-1982, suivie d'une remontée en 1983-1985 au début du suivi de la nouvelle zone de Niakhar. Puis la mortalité va baisser à nouveau rapidement jusqu'en 1990, avant de se stabiliser à un niveau de 185 pour 1000 pour quelques années. Cette stagnation sera suivie d'un pic de mortalité en 1998-1999 (255 pour 1000), puis d'une baisse très rapide, atteignant 57 pour 1000 en 2010-2012 (Tableau 3, Graphique 3).



**Tableau 3. Tendances de la mortalité des moins de 5 ans à Niakhar, et comparaison avec le milieu rural de la région Centre du Sénégal**

Période	Ngayokhème 1963-1985		Niakhar 1983-2012		Région Centre, rural	
	q(5)	Décès	q(5)	Décès	q(5)	Décès
1950-1957					388	113
1958-1962					343	186
1963-1967	482	532			370	369
1968-1972	464	509			392	713
1973-1977	396	436			332	1007
1978-1982	284	346			254	1049
1983-1985	309	237	313	957	233	843
1986-1988			252	884	195	731
1989-1991			188	660	168	778
1992-1994			193	685	157	781
1995-1997			176	633	172	896
1998-2000			255	949	182	950
2001-2003			141	535	138	837
2004-2006			99	405	109	668
2007-2009			54	236	86	395
2010-2012			57	267	67	123

**Graphique 3. Tendances de la mortalité des moins de 5 ans dans la zone de Niakhar, et comparaison avec le milieu rural de la région Centre du Sénégal**



Sources : Arrondissement de Niakhar : méthode indirecte avant 1966, et suivi de population pour 1963-1965 ; Zone de Ngayokhème (8 villages) suivi de population 1963-1982 ; Zone de Niakhar (30 villages), suivi de population 1983-2012.

## Les périodes de remontée de la mortalité des enfants

Les remontées de mortalité ne font aucun doute d'un point de vue statistique (Tableau 4). Les tendances ont été estimées à partir des données originales et testées par un modèle Logit-linéaire sur la période :  $Logit_{(5q_0)} = A + B \times Année$

Tant à Niakhar que dans les zones rurales du Centre du Sénégal, on observe des stagnations ou des augmentations significatives de la mortalité des enfants dans les années 1960, 1980 et 1990 (Tableau 4). Le pic de mortalité des années 1969-1971 est plus marqué à Niakhar (529 pour 1000) que dans la région Centre (382 pour 1000) ; il en va de même pour le pic de 1984-1985 (329 pour 1000 à Niakhar contre 225 pour 1000 dans le Centre-rural) et surtout le pic de 1998-1999 (283 pour 1000 à Niakhar contre 184 pour 1000 dans le Centre-rural, soit 54 % de plus, toutes ces différences étant largement significatives ( $P < 0,001$ ).

**Tableau 4. Comparaison des pentes de la mortalité infanto-juvénile par période à Niakhar et dans la région Centre, milieu rural**

Période	Sénégal, Centre rural		Zone de Niakhar		T-test de différence des pentes	Valeur de P
	Pente	Écart-type	Pente	Écart-type		
1961-1969	+0,04581	0,01922	-0,00017	0,02474	+1,468	0,142
1969-1983	-0,05931	0,00532	-0,09129	0,00909	+3,037	0,002
1983-1990	-0,08540	0,01073	-0,10270	0,01110	+1,121	0,262
1990-1999	+0,01757	0,00721	+0,04591	0,00787	-2,656	0,008
1999-2012	-0,10158	0,00640	-0,14995	0,00627	+5,399	$<10^{-7}$
1969-2012	-0,04308	0,00106	-0,05983	0,00126	10,160	$<10^{-10}$

### Tendances de la mortalité des enfants à Niakhar comparées avec le Centre-Sénégal

Les données de la comparaison entre Niakhar et les zones rurales du Centre du pays apparaissent dans le Tableau 4. Les tendances ont le même signe, la différence pour la période 1961-1969 n'étant pas significative. La mortalité évolue pratiquement de la même manière entre 1963 et 1969, la baisse est plutôt plus rapide entre 1969 et 1990, la remontée de mortalité est plus forte entre 1990 et 1999 et, enfin, la baisse est plus rapide entre 1999 et 2012. Au total, la baisse de la mortalité (-5,98 % par an) a été plus rapide dans la zone de Niakhar entre 1969 et 2012 que dans le milieu rural du Centre Sénégal (-4,31 % par an), la différence entre les pentes étant très significative. Cette baisse plus rapide s'est effectuée malgré un niveau plus élevé de mortalité au départ dans

les années 1960, cela malgré une apparente plus grande susceptibilité aux accidents de mortalité, comme le montre le pic des années 1998-1999.

## **Le schéma par âge de la mortalité des jeunes enfants**

On reprend ici l'analyse du schéma par âge de la mortalité mesuré par le rapport de la mortalité juvénile à la mortalité infantile, c'est-à-dire le rapport des quotients  ${}_4q_1 / {}_1q_0$ . Ce rapport est très atypique à Niakhar, et beaucoup plus élevé que celui que l'on trouve dans les tables-type à même niveau de mortalité. Ce point avait été bien démontré dès les premières analyses (CANTRELLE 1969 ; CANTRELLE & LERIDON 1971). Ce rapport est susceptible d'évoluer dans le temps au cours de la transition sanitaire, comme prévu par les tables-type de mortalité.

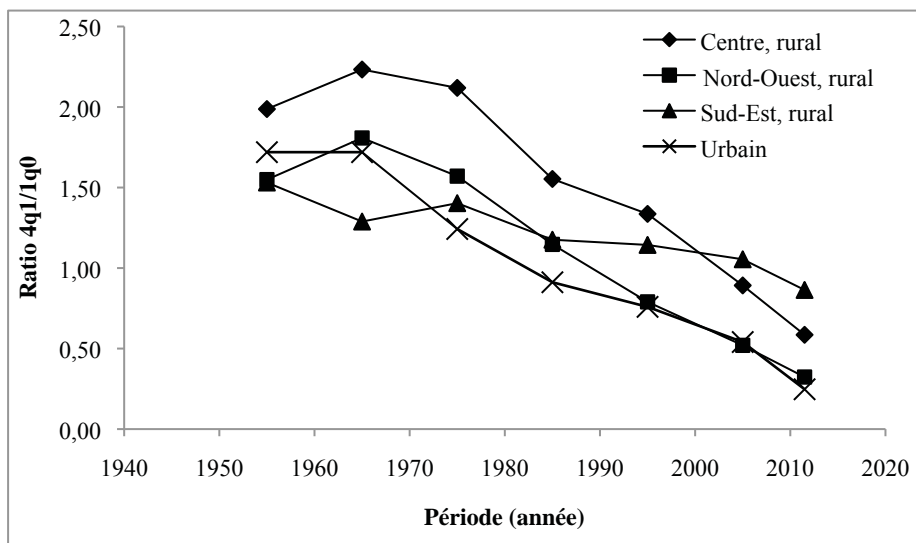
### **Le rapport ${}_4q_1 / {}_1q_0$ dans les régions du Sénégal**

Au Sénégal, le rapport  ${}_4q_1 / {}_1q_0$  varie fortement selon le milieu naturel et selon le niveau de mortalité. Il est le plus élevé (2,23) dans les années 1960 dans la région rurale du Centre. Il faut noter qu'il a tendance à augmenter entre les années 1950 et les années 1960, parallèlement à l'augmentation de la mortalité, puis à diminuer avec le niveau, pour atteindre un niveau beaucoup plus bas (0,59) en 2010-2012. L'évolution est parallèle en rural dans la région Nord-Ouest, mais à un niveau nettement plus faible, ainsi qu'en urbain. Par contre, l'évolution est différente dans la région Sud-est où ce rapport reste assez constant, malgré la baisse de la mortalité comparable aux autres régions. (Graphique 4).

### **La relation avec le niveau de mortalité**

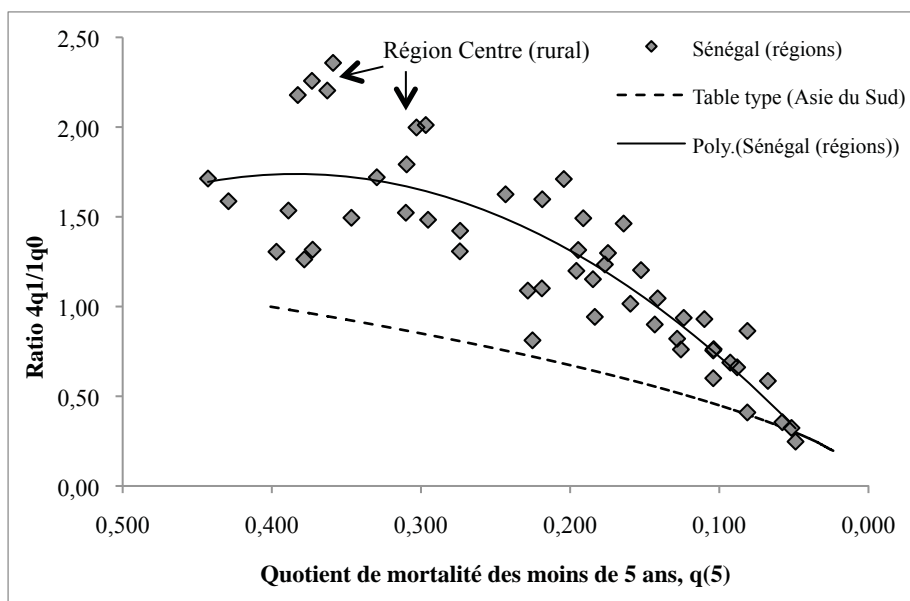
Comme dans les tables-type de mortalité, mais à un niveau beaucoup plus élevé, le rapport de la mortalité juvénile à la mortalité infantile tend à diminuer avec le niveau de mortalité. Le Graphique 5 montre cette relation dans les enquêtes démographiques sénégalaises pour les quatre grandes régions au cours du temps. Aux forts niveaux de mortalité, le rapport juvénile/infantile est typiquement de l'ordre de 1,50, pratiquement le double de la valeur correspondante dans les tables-type. Le rapport diminue rapidement quand la mortalité baisse en dessous de 200 pour 1000, tendant vers 0,30 lorsque la mortalité est de l'ordre de 50 pour 100, soit une valeur proche des tables-type d'Asie du Sud. Les très fortes valeurs du rapport ( $> 2,0$ ) ne se trouvent que dans le milieu rural de la région Centre et à de très forts niveaux de mortalité (Graphique 5).

**Graphique 4. Tendances du rapport de la mortalité juvénile à la mortalité infantile dans les régions du Sénégal, 1950-2012**



Source : Reconstruction d'après les données des enquêtes EMF/EDS.

**Graphique 5. Relation entre le rapport de la mortalité juvénile à la mortalité infantile et le niveau de mortalité des moins de cinq ans dans les régions du Sénégal, 1950-2012 (enquêtes EMF/EDS)**



## Le rapport des quotients de mortalité juvénile et infantile à Niakhar

Le rapport des quotients de mortalité juvénile et infantile à Niakhar est particulièrement élevé et se rapproche de ce que l'on trouve dans les enquêtes EMF/EDS. Le rapport est plutôt plus faible dans les années 1963-1982, pratiquement identique dans les années 1983-1992, puis plus fort dans les années suivantes, avec un pic nettement plus marqué en 1998-1999. Rappelons que la mortalité est plutôt plus forte à Niakhar en début de période et plus faible en fin de période. Il s'agit donc d'une distribution des décès différente dans le groupe d'âge 0-4 ans. Dans la période 1963-1982, les mortalités infantile et juvénile sont plus fortes à Niakhar que dans la région Centre-rural, mais en proportion, la mortalité infantile (RR= 1,41) l'est plus que la mortalité juvénile (RR= 1,16), ce qui fait que le rapport juvénile/infantile est un peu inférieur. Dans la dernière période 2003-2012, la mortalité infantile est plus faible à Niakhar (RR= 0,56), alors que la mortalité juvénile reste équivalente à celle du Centre-rural (RR= 0,98), ce qui inverse le rapport juvénile/infantile. Si la situation de Niakhar ressemble le plus à la région Centre-rural, la zone de Niakhar garde sa particularité. Cependant, il ne faudrait pas pousser trop loin la comparaison, car les âges au décès dans les enquêtes démographiques ne sont pas précis, du fait de leur nature rétrospective sur plusieurs années.

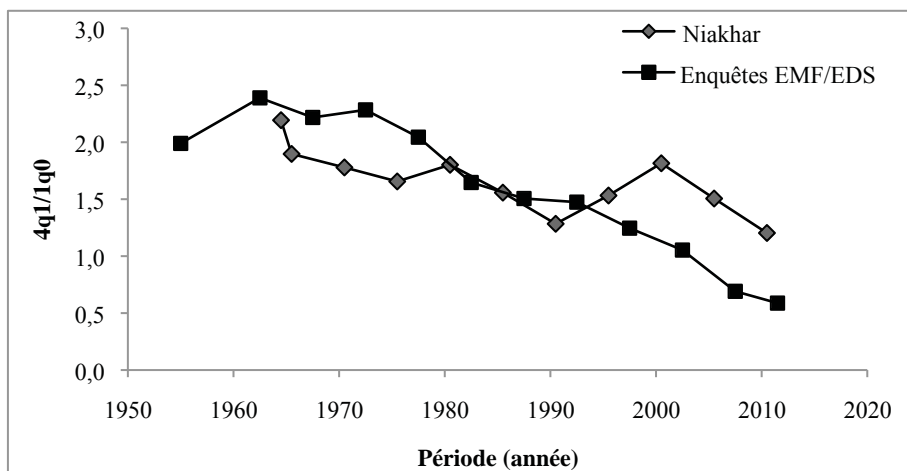
**Tableau 5. Comparaison des rapports de mortalité juvénile / infantile à Niakhar avec les enquêtes démographiques, Centre-rural**

Période	Enquêtes EMF/EDS		Niakhar		Comparaison	
	Niveau q(5) / 1000	Rapport 4q1/1q0	Niveau q(5) / 1000	Rapport 4q1/1q0	P-value	Signif.
1950-62	358	2,11	479	2,19	0,758	NS
1963-72	385	2,34	475	1,84	0,006	*
1973-82	288	1,94	338	1,70	0,126	NS
1983-92	188	1,45	243	1,42	0,697	NS
1993-02	167	1,28	197	1,68	< 10 <sup>-6</sup>	*
2003-12	99	0,77	75	1,37	< 10 <sup>-10</sup>	*

*Nota Bene.* Arrondissement de Niakhar (<1963), zone de Ngayokhème 1963-1982.

On note en particulier une forte incertitude autour de l'âge de 12 mois qui peut affecter le rapport juvénile/infantile. En moyenne, dans les enquêtes utilisées, la proportion de décès déclarés à 12 mois est 8,2 fois supérieure à ce que l'on attendrait d'après les décès à 10-11 mois et à 13-14 mois. Si on répartit ces décès pour moitié avant – et pour moitié après – le premier anniversaire, le rapport juvénile/infantile est réduit de 17 %, ce qui donne la marge d'incertitude des données des enquêtes DHS.

**Graphique 6. Comparaison des rapports de mortalité juvénile et infantile à Niakhar avec les enquêtes démographiques (EMF/EDS), Centre-rural**



### Mortalité infantile et mortalité juvénile selon le niveau de mortalité

Une autre manière de mettre en valeur l'exceptionnelle mortalité des jeunes enfants à Niakhar consiste à la comparer avec des tables-type de mortalité de même niveau de mortalité adulte. Le niveau de mortalité adulte a été défini comme l'espérance de vie à 15 ans, notée  $e^{\circ}(15)$ . On a donc comparé pour les périodes décennales la mortalité infantile (< 1 an), juvénile (1-4 ans), et celle des autres enfants (5-14 ans) avec les valeurs attendues par les tables-type préparées par les Nations Unies pour les pays en développement (modèle Général). Dans l'ensemble, la mortalité des enfants de moins de 15 ans à Niakhar est largement supérieure à celle attendue, l'ordre de grandeur, allant de 2,69 à 1 en 1963-1972 et restant supérieure à 2,0, sauf au cours de la dernière période (2003-2012). La mortalité à Niakhar est pratiquement toujours supérieure à la valeur attendue à tous les âges, sauf la mortalité infantile dans la dernière période. Mais le fait le plus frappant est l'extraordinaire mortalité à 1-4 ans, qui est de 4,3 à 5,5 fois supérieure à la valeur attendue, sauf au cours de la dernière période, où elle n'est plus que deux fois supérieure. C'est principalement cette anomalie qui crée le fort rapport de la mortalité juvénile à la mortalité infantile et qui n'a pas complètement disparu dans la dernière période, même si elle a nettement diminué. Au contraire, la mortalité adulte est pratiquement la même, un peu plus forte avant 50 ans, un peu plus faible après (Tableau 6).

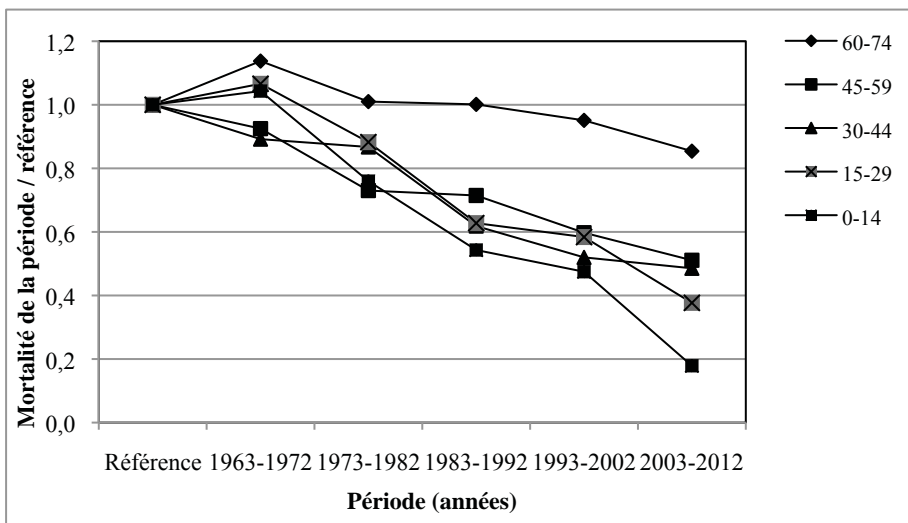
**Tableau 6. Rapport de la mortalité observée à Niakhar à la mortalité attendue dans la table-type ayant le même niveau de mortalité adulte**

	<i>Période décennale</i>				
	1963-1972	1973-1982	1983-1992	1993-2002	2003-2012
	<i>Niveau de mortalité (espérance de vie à 15 ans)</i>				
e°(15)	47,4	49,4	52,2	53,7	55,8
Enfants					
<1 an	1,74	1,43	1,38	1,13	0,57
1-4 ans	5,51	4,60	4,30	4,56	2,16
5-14 ans	2,60	2,38	1,96	3,39	1,48
0-14 ans	2,69	2,32	2,14	2,19	1,05
Adultes					
15-49 ans	1,04	1,22	1,12	1,15	1,23
50-64 ans	0,90	0,84	0,87	0,88	0,81
65-79 ans	1,01	0,83	0,91	0,90	0,94

## Tendances de la mortalité aux autres âges

L'analyse de la mortalité présentée ci-dessus a été focalisée sur les enfants. Mais la mortalité a aussi baissé à tous les âges, conformément au schéma de la transition sanitaire. Le Graphique 7 présente les tendances de mortalité pour les grands groupes d'âge de 15 ans d'amplitude : 0-14, 15-29, 30-44, 45-59, et 60-74

**Graphique 7. Baisses relatives de la mortalité par âge à Niakhar (référence= arrondissement de Niakhar 1963-1965)**



ans. Le graphique présente les résultats sous forme d'indice par rapport à une référence (base 1,00) qui est la mortalité enregistrée dans l'arrondissement de Niakhar à l'enquête de 1963-1965. Par rapport à ces niveaux très élevés, la mortalité baisse à tous les âges, mais de moins en moins en valeur relative au fur et à mesure que l'âge augmente. Ainsi, au cours de la période, la mortalité des 0-14 ans a baissé de 82 %, la mortalité des 15-29 ans de 62 %, celle des 30-44 ans de 51 %, celle des 45-59 ans de 49 % et celle des 60-74 ans de 15 %. La comparaison avec d'autres sources est difficile car les enquêtes démographiques ne fournissent pas de table de mortalité complète.

**Tableau 7. Quotients de mortalité (pour 1000) par groupe d'âge de 15 ans dans la zone de Niakhar**

Groupe d'âge	Arrondissement Niakhar 1963-1965	Ngayokhème				
		1963-1972	1973-1982	1983-1992	1993-2002	2003-2012
0-14	497	519	378	270	236	89
15-29	87	93	77	55	51	33
30-44	141	126	122	87	73	69
45-59	246	228	180	176	147	126
60-74	448	510	453	449	426	383

## Discussion

La baisse de la mortalité dans la zone de Niakhar a été très rapide et reste tout à fait impressionnante : l'espérance de vie de 27 ans en 1963-1965 est passée à 67,7 ans en 2010-2012, soit une augmentation comparable à celle que la France a connu entre le XVIII<sup>e</sup> siècle et 1953. La mortalité infantile est passée de 180 pour 1000 à 27 pour 1000 en 2010-2012, soit une baisse, en 50 ans, comparable à celle de la France en 140 ans, entre 1820 et 1960. Les décès d'enfants de moins de 5 ans ne représentent plus que 30 % du total des décès tous âges, contre plus du double en 1963-1965. La baisse de la mortalité a été plutôt plus rapide à Niakhar que dans le milieu rural de la région Centre, plus rapide que la moyenne du Sénégal, elle-même plus rapide que la moyenne africaine. Le contraste est fort par rapport à certains pays d'Afrique australe, où la mortalité a fortement augmenté du fait du VIH/sida au cours de la même période (GARENNE 2011a ; NEWELL *et al.* 2004 ; STANECKI *et al.* 2010).

Si la baisse de la mortalité est assez similaire à celle du reste du milieu rural sénégalais, la zone de Niakhar présente un certain nombre de particularités par rapport aux régions environnantes. Tout d'abord, la mortalité dans les années 1950 ou 1960 y était plutôt plus élevée que dans le milieu rural de la région Centre du Sénégal et même plus élevée que dans toute autre zone rurale du Sénégal Oriental ou de la Casamance. La baisse de la mortalité des enfants de



moins de 5 ans a été plus rapide qu'ailleurs, si bien que le niveau de mortalité en 2010-2012 approchait celui du milieu urbain, alors qu'il était deux fois et demi supérieur en 1963-1965. Enfin, la zone de Niakhar semble plus sensible aux chocs, avec des pics de mortalité dans les années 1960, 1980 et en 1998-1999, qui apparaissent plus prononcés qu'ailleurs.

Les principaux pics de mortalité se démarquant des grandes tendances sont dus à des épidémies de grande ampleur : rougeole et coqueluche certaines années avant les grandes campagnes de vaccination, méningite (pic de 1998-1999), choléra chez l'adulte (1985, 1987, 1995-1996), certaines maladies diarrhéiques (shigellose) et paludisme causant une forte mortalité au cours de certaines années (CANTRELLE *et al.* 1980 ; GARENNE *et al.* 1985 ; GARENNE & CANTRELLE 1986 ; ROQUET *et al.* 1998).

Deux éléments pourraient expliquer les particularités de la zone de Niakhar : la densité de population et le rôle du paludisme. L'analyse de l'effet de la densité de population reste à faire, mais il est vraisemblable qu'elle a joué un rôle dans les plus forts niveaux de mortalité des premières années à travers divers mécanismes : pauvreté, malnutrition et diffusion plus rapide des maladies transmissibles. Le rôle du paludisme a été exploré à plusieurs reprises (TRAPE *et al.* 1998 ; MUNIER *et al.* 2009a, b, c). Il est possible que le paludisme ait un profil particulier dans la zone de Niakhar, ce qui pourrait à la fois expliquer les pics plus importants et la baisse récente très rapide. Les remontées de mortalité des années 1960 et la stagnation des années 1990 semblent être associées à des augmentations de la mortalité par paludisme et à l'émergence de paludismes résistants aux traitements par chloroquine. La baisse très rapide des années 2000 semble être associée aux nouveaux traitements contre le paludisme, bien plus efficaces. Le changement frappant du rapport de la mortalité juvénile à infantile dans les années 2000 semble aussi être associé aux progrès du contrôle du paludisme.

La population de la zone de Niakhar semble avoir bénéficié de la présence de l'équipe de recherche, puisque la baisse de la mortalité y a été plus rapide que dans les zones environnantes. Cependant, il faut noter que peu d'interventions spéciales ont été conduites dans la zone avant 1983, hormis les premières vaccinations contre la rougeole (1966), avant les campagnes nationales (1969 et après). Il faut toutefois remarquer que la zone a bénéficié, entre 1978 et 1982, d'un projet de soins de santé primaire, appelé « Projet sénégalolo-hollandais », géré à partir de Fatick par une infirmière belge. Ce projet a couvert toute la zone et a fourni une bonne couverture vaccinale ainsi qu'une bonne distribution d'antipaludéens et de divers médicaments. Il explique probablement pourquoi la mortalité dans la zone de Niakhar est plus basse que prévu en 1978-1982. Après 1983, l'équipe de recherche a apporté la présence de plus en plus régulière de médecins, avec diverses interventions, en particulier sur le traitement de la diarrhée et de la malnutrition (1983-1986), une excellente couverture vaccinale et le suivi des grossesses (à partir de 1987), puis le

traitement du paludisme et diverses autres interventions (FAYE 1988 ; CHIPPAUX *et al.* 2006). C'est probablement cet ensemble qui explique la baisse plus rapide de la mortalité depuis 1983, malgré la période de stagnation des années 1990.

La baisse particulièrement rapide de la mortalité au Sénégal en général et à Niakhar en particulier est probablement due à l'effet combiné des médecines modernes préventives et curatives, tout particulièrement des vaccinations, des antibiotiques, des antipaludéens, ainsi que des traitements des diarrhées et de la malnutrition. En effet, les revenus par tête ont peu augmenté en 50 ans, les niveaux d'instruction sont restés faibles, malgré une augmentation de la scolarisation, et les comportements d'hygiène se modifient lentement en milieu rural. Cet exemple montre ce qui peut être changé par la médecine moderne et la santé publique, indépendamment du développement économique et social. Cela a été bien montré dans la zone de Keneba en Gambie, à une échelle beaucoup plus petite de quelques centaines de personnes (BILLEWICZ & MCGREGOR 1981 ; LAMB *et al.* 1984).

La qualité des données de Niakhar n'a pas été mise en question, ni celle des données des enquêtes démographiques. Cela se justifie d'abord par la méthode de collecte : la mise à jour des histoires des maternités chaque année réduit le risque d'omission à une quantité négligeable. De plus, compte tenu de la très forte mortalité en début de période, il est vraisemblable que très peu de décès aient pu être omis. Les taux de mortalité néonatale (premiers 28 jours) sont aussi très élevés, de l'ordre de 50 pour 1000 en début de période, mais cette estimation est imprécise, car l'âge au décès n'était pas enregistré en jours ou semaines avant 1983. Les décès classés comme néonataux avant 1983 sont en fait ceux qui sont enregistrés comme s'étant produit le même mois que le mois de naissance, ce qui sous-estime probablement la mortalité néonatale. Enfin, l'estimation de la mortalité néonatale en 1983-1989, avec des questionnaires plus précis, donne à peu près le même chiffre : 48 pour 1000. Cette valeur est aussi consistante avec celles des enquêtes DHS conduites en 1993, 1997 et 2005 (46, 47 et 48 pour 1000 respectivement), et qui couvrent approximativement la même période et la même région (Centre-rural). La consistance des données obtenues par les histoires des maternités avait déjà été démontrée avec l'enquête DHS de 1986 (GARENNE & van GINNEKEN, 1994a,b).

Beaucoup de recherches complémentaires restent à faire dans la zone de Niakhar pour mieux comprendre ce qui s'est passé en un demi-siècle. Une analyse fine du rôle du paludisme est particulièrement souhaitée, ainsi que de l'impact net des vaccinations, de l'amélioration des conditions de l'accouchement, de l'amélioration de l'état nutritionnel, de l'usage approprié ou non des antibiotiques et des antipaludéens, ainsi que de bien d'autres éléments. D'autres aspects de la mortalité, qui n'ont pas pu être évoqués dans cet article, comme les différences par sexe et la saisonnalité, ont déjà fait l'objet de certaines études qui mériteraient d'être prolongées pour aboutir à de nouvelles synthèses (GARENNE 1981, 1982).

## Bibliographie

- BECKER C., 1992. « Caractéristiques de la zone d'étude et de la population » [: 3-13] et « Bibliographie » [: 57-76], in A Chahnazarian (éd.), *Population et santé à Niakhar. Niveaux et tendances des principaux indicateurs démographiques et épidémiologiques de la zone d'étude, 1984-1991*, Dakar, ORSTOM, 76 p. multigr.
- BILLEWICZ W.Z., MCGREGOR I.A., 1981. "The Demography of Two West African (Gambian) Villages, 1951-75," *Journal of Biosocial Science*, 13, 2:219-40.
- CANTRELLE P., 1969. *Étude démographique dans la Région du Sine-Saloum (Sénégal). Etat-civil et observation démographique, 1963-1965*, Paris, ORSTOM (Travaux et Documents de l'ORSTOM, 1), 121 p.
- CANTRELLE P., DIAGNE M., RAYBAUD N., VILLODE M.-T. (éds), 1968. *Mortalité de l'enfance dans la région du Sine-Saloum (Sénégal), 1963-1965. (Mortalité de l'enfant en zone rurale au Sénégal, IV*, Dakar, février 1967, Paris, CIE : 134-136.
- CANTRELLE P., DIOP I.-L., GARENNE M., GUËYE M., SADIO A., 1986. "The Profile of Mortality and its Determinants in Senegal, 1960-1980," in *Determinants of Mortality Change and Differentials in Developing Countries. The Five-Country Case Study Project*, UN Population studies No.94, New York, United Nations: 86-116.
- CANTRELLE P., LÉRIDON H., 1971. "Breast Feeding, Mortality in Childhood and Fertility in a Rural Zone of Senegal," *Population Studies - A Journal of Demography* 25: 505-533.
- CANTRELLE P., LERIDON H., LIVENAIS P., 1980. « Fécondité, allaitement et mortalité infantile : différences inter-ethniques dans une même région (Saloum, Sénégal) », *Population*, 35, 3 : 623-648.
- CHIPPAUX J.-P., MARRA A., DIALLO A., SIMONDON F., ÉTARD J.-F., 2006. « Analyse de l'évolution de la couverture vaccinale à Niakhar, région rurale du Sénégal, entre 1984 et 2003 », *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 99 : 391-399.
- DELAUNAY V. *et al.*, 1998. *La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal 1984-1996*, Dakar, Projet Population et Santé à Niakhar, 132 p.
- DELAUNAY V., ÉTARD J.-F., PRÉZIOSI M.-P., MARRA A., SIMONDON F., 2001. "Decline of Infant and Child Mortality Rates in Rural Senegal Over a 37-Year Period (1963-1999)," *International Journal of Epidemiology* 30: 1286-1293.
- DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J.-F., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013. "Profile: The Niakhar Health and Demographic Surveillance System," *International Journal of Epidemiology* 42, 4: 1002-1011.
- ÉTARD J.-F., Le HESRAN J.-Y., DIALLO A., DIALLO J.-P., NDIAYE J.-L., DELAUNAY V., 2004. "Childhood Mortality and Probable Causes of Death Using Verbal Autopsy in Niakhar, Senegal; 1989-2000," *International Journal of Epidemiology* 33, 6: 1286-1292.
- FAYE A.L., 1988. *Projet Santé rurale Sénégal/USAID (1978-1988). 10 ans d'expérience en matière de SSP au Sénégal*, Kaolack – Fatick, Ministère de la Santé publique du Sénégal. Régions médicales de Kaolack et Fatick, 157 p. multigr.
- GARENNE M., 1981a. *La structure par âge de la mortalité infanto-juvénile*, Paris, ORSTOM, Section de Démographie, Mémoire d'élève, octobre 1981.

- GARENNE M., 1981b. *The Age Pattern of Infant and Child Mortality in Ngayokheme (Rural West Africa)*, Pennsylvania, Population Studies Center - University of Pennsylvania, 37 p.
- GARENNE M., 1982. *Variations in the Age Pattern of Infant and Child Mortality with Special Reference to a Case Study in Ngayokheme (Rural Senegal)*, Pennsylvania: Presented to the Graduate Faculties of the University of Pennsylvania in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, 247 p. multigr.
- GARENNE M., 1996. "Mortality in Sub-Saharan Africa: Trends and Prospects," in L. Wolfgang (ed.), *The Future Population of the World: What Can We Assume Today?*, Laxenburg, Earthscan Publications and IASSA: 149-169
- GARENNE M., 2011, "The impact of HIV/AIDS on the health transition among under-five children in Africa", in G. Letamo (ed.), *Social and psychological aspects of HIV/AIDS and their ramifications*. (Chapter 13). In-Tech Publishers, Rijeka, Croatia: 237-248.
- GARENNE M., CANTRELLE P., 1984. *La baisse de la mortalité à Ngayokhème, 1963-1982 ou quelle transition démographique dans les villages du Sine Saloum ?*, Journées démographiques de l'ORSTOM, 19-21 septembre 1983, Paris, 13 p. multigr.
- GARENNE M., CANTRELLE P., 1986. Rougeole et mortalité au Sénégal. Etude de l'impact de la vaccination effectuée à Khombole 1965-1968 sur la survie des enfants. Séminaire CIE INSERM ORSTOM « *Estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement* » Paris, décembre 1985, INSERM, vol. 145 : 515-532.
- GARENNE M., CANTRELLE P., DIOP I.L., 1985. « Le cas du Sénégal », in J. Vallin et A. Lopez (éds.), *La lutte contre la mort. Influence des politiques sociales et des politiques de santé sur l'évolution future de la mortalité*, Paris, PUF : 307-329.
- GARENNE M., GAKUSI E., 2003. *Reconstruction des tendances de la mortalité des jeunes enfants en Afrique sub-saharienne à partir des données d'enquêtes démographiques*. CERDI, *Études et Documents*, n° E-2003 8, 94 p.
- GARENNE M., GAKUSI E., 2004 "Reconstructing Under-Five Mortality Trends in Africa from Demographic Sample Surveys," *DHS Working Papers No.26*, Calverton, Maryland, IRD-Macro.
- GARENNE M., GAKUSI E., 2006. "Health Transitions in Africa: Overview on Child Mortality Trends Since 1950," *Bulletin WHO*, 84: 4.
- GARENNE M., GAKUSI E., LERY A., 2000. *La transition sanitaire en Afrique sub-saharienne*, Paris, Haut Comité de santé publique, Actualité et dossier en santé publique, n° 30 (Dossier : Santé publique et pays pauvres), mars 2000 : 2026-2030
- GARENNE M., van GINNEKEN J., 1994a. "Retrospective Surveys with a Longitudinal Follow-up in Senegal," *European Journal of Population* 10, 5: 203-221.
- GARENNE M., van GINNEKEN J., 1994b. « Enquêtes rétrospectives et suivi longitudinal : comparaisons sur les Sereer » [ : 385-407], in Yves CHARBIT & Salif NDIAYE (éds), *La population du Sénégal*, Dakar-Paris, DPS-CERPAA, VIII-618 p.
- GARENNE M., SARR I., CANTRELLE P., 1999. « Ngayokhem 1963-1989, in André LERICOLLAIS (éd.) *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*. Paris, ORSTOM : 75-93.

- GARENNE M., 2010. "Urbanisation and Child Health in Resource Poor Settings, with Special Reference to Under-Five Mortality in Africa," *Archives of Disease in Childhood*, 95, 6: 464-468. doi: 10.1136/adc.2009.172585
- GARENNE M., 2011a. The Impact of HIV/AIDS on the Health Transition among Under-Five Children in Africa," in G. Letamo (ed), *Social and Psychological Aspects of HIV/AIDS and their Ramifications* (Chapter 13), Rijeka, Croatia, In-Tech Publishers: 237-248.
- GARENNE M., 2011b. Will Urban and Rural Mortality Converge in Africa? Paper presented at the IUSSP seminar on "New Approaches to Death in Cities during the Health Transition," Sevilla, Spain, December 15-16, 2011. (à paraître)
- LAMB W.H., FOORD F.A., LAMB C.M., WHITEHEAD R.G., 1984. "Changes in Maternal and Child Mortality Rates in Three Isolated Gambian Villages over Ten Years," *The Lancet*, 2 (8408): 912-914.
- LEROY O., GARENNE M., 1987a. "The Two Most Dangerous Days of Life: a Study of Neonatal Tetanus in Senegal," in E. van de WALLE, G. PISON & M. SALADIKANDA (eds.), *Mortality and Society in Sub-Saharan Africa*, Oxford, Clarendon Press, 1992: 160-175. (Proceedings of the IUSSP Seminar Held in Yaounde, Cameroon, 13-23 October 1987).
- LEROY O., GARENNE M., 1987b. « La mortalité par tétanos néonatal : la situation à Niakhar au Sénégal », in G. PISON, E. van de WALLE & M. SALADIKANDA (éds.), *Mortalité et société en Afrique au Sud du Sahara*, Paris, PUF/INED, 1989 : 153-167. (Actes du Séminaire de PUIESP tenu à Yaoundé, Cameroun, 19-23 octobre 1987).
- MUNIER A., DIALLO A., COT M., NDIAYE O., ARDUIN P., CHIPPAUX J.-P., 2009a. "Anti-Malarial Prescriptions in Three Health Care Facilities after the Emergence of Chloroquine Resistance in Niakhar, Senegal (1992-2004)," *Malaria Journal*, 8, 1: 83.
- MUNIER A., DIALLO A., MARRA A., COT M., ARDUIN P., NDIAYE O. *et al.*, 2009b. "Evolution of Malaria Mortality and Morbidity after the Emergence of Chloroquine Resistance in Niakhar, Senegal," *Malaria Journal*, 8: 9.
- MUNIER A., DIALLO A., MARRA A., COT M., ARDUIN P., NDIAYE O., MBOUP B.M., GNING B., CHIPPAUX J.-P., 2009c. "Trends in Mortality and Morbidity Attributable to Malaria do not Follow Resistance to Chloroquine in Niakhar Rural Area, Senegal, 1992-2004," *Tropical Medicine & International Health* 14: 117-117.
- NEWELL M.L., BRAHMBHATT H., GHYS P.D., 2004, "Child mortality and HIV infection in Africa: a review". *AIDS*, 18 Suppl 2:S27-34.
- ROQUET D., DIALLO A., KODIO B., DAFF B.M., FENECH C., ETARD J.-F. 1998 – "L'épidémie de choléra de 1995-1996 au Sénégal: un exemple de démarche de géographie de la santé." *Cahiers Santé* 8:421-428.
- STANECKI K., Daher J., Stover J., Akwara P., Mahy M., 2010, "Under-5 mortality due to HIV: regional levels and 1990-2009 trends", *Sexually Transmitted Infections*, 86 Suppl. 2: ii56-61.
- TRAPE J.-F., PISON G., PRÉZIOSI M.-P., ENEL C., DESGRÉES DU LOÛ A., DELAUNAY V., SAMB B., LAGARDE E., MOLEZ J.-F., SIMONDON F., 1998. « Impact of Chloroquine Resistance on Malaria Mortality », *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, série 3, Sciences de la Vie, 301 : 689-697.

Éditeurs scientifiques  
Valérie Delaunay Alice Desclaux Cheikh Sokhna

# NIAKHAR

## Mémoires et perspectives

Recherches pluridisciplinaires  
sur le changement en Afrique



*Pour référencer cet ouvrage :*

Delaunay V., Desclaux A., Sokhna C. (éd.), 2018. *Niakbar, mémoires et perspectives. Recherches pluridisciplinaires sur le changement en Afrique*. Marseille et Dakar, Éditions de l'IRD et L'Harmattan Sénégal, 535 p.

Cet ouvrage peut être téléchargé gratuitement sur les sites des Éditions de l'IRD et de Horizon Pleins Textes, la base de ressources documentaires de l'IRD.

<http://www.editions.ird.fr/>

<http://www.documentation.ird.fr/>

Il peut être librement imprimé ou photocopié pour des usages non commerciaux.



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

*Mise en pages et composition :*

Charles BECKER

*Légendes et crédits pour les illustrations de couverture*



- Ligne 1* - © Paul Whitney. Baobab, 2014  
- © Stéphane Brabant. Piste Niakhar-Bambey, 2006  
- © Stéphane Brabant. Cour, 2006  
- © Paul Whitney. Classe, 2014
- Ligne 2* - © Élisabeth Ambert. Femmes et enfants dans une concession à Niakhar lors d'une enquête démographique, 2003  
- © Paul Whitney, L'embouche bovine, zébus en stabulation, 2014  
- © Valérie Delaunay. Enquête démographique, octobre 2012  
- © Stéphane Brabant. Champ de mil, 2006
- Ligne 3* - © Paul Whitney. Consultation au dispensaire, 2014  
- © Stéphane Brabant. 2006. Chambre d'une jeune maman  
- © Jean-Jacques Lemasson. Travaux champêtres dans la région de Niakhar : récolte et stockage des épis de mil, 2000  
- © Stéphane Brabant. Préparation du mil, 2006

© L'Harmattan-Sénégal - 2018  
10 VDN, Sicap Amitié 3, lot. Cité Police  
Dakar, Sénégal  
<http://harmattansenegal.com>  
[senharmattan@gmail.com](mailto:senharmattan@gmail.com)  
ISBN : 978-2-343-15671-2  
EAN : 9782343156712

et

© IRD - 2018  
44 Bd de Dunkerque  
13572 Marseille Cedex 02  
<http://www.ird.fr>  
[editions@ird.fr](mailto:editions@ird.fr)  
ISBN : 978-2-7099-2671-3  
EAN : 9782709926713