

# La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal 1984 - 1996



Sous la coordination de Valérie Delaunay

OCTOBRE 1998

# LA SITUATION DÉMOGRAPHIQUE ET ÉPIDÉMIOLOGIQUE DANS LA ZONE DE NIAKHAR AU SÉNÉGAL 1984-1996

(Version mise à jour et augmentée du rapport Chahnazarian 1992)

Coordinateur de la rédaction : Valérie Delaunay  
Coordinateurs du projet : Michel Garenne de 1984 à 1989  
François Simondon de 1990 à 1995  
Jean-François Étard depuis 1996  
Coordinateur de la base de données : Adama Marra

## Auteurs (selon l'ordre alphabétique) :

Aaby Peter  
Badara Cissé  
Valérie Delaunay  
Aldiouma Diallo  
Jean-François Étard  
Belco Kodio  
Adama Marra  
Jean-François Molez  
Fatou Ndiaye  
Marie-Pierre Preziosi  
Vincent Robert  
Dominique Roquet  
Binta Sané  
François Simondon  
Kirsten Simondon  
Cheikh Sokhna  
Jean-François Trape  
Florence Waitzenegger-Lalou  
Ablaye Yam

Laboratoire Population et Santé  
Orstom – BP 1386 – Dakar – Sénégal  
Téléphone : (221) 832 34 80 – Télécopie : (221) 832 43 07  
E-mail : Valerie.Delaunay@orstom.sn  
<http://www.orstom.sn/act-rech/des/niakhar/niakhar.html>  
Couverture : Photo Annick Aing et Projet Population et Santé

---

**TABLE DES MATIÈRES**

---

Table des matières.....	1
Liste des figures.....	3
Liste des tableaux.....	4
Remerciements.....	7
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>9</b>
<i>Jean-François Étard</i>	
<b>SUIVI LONGITUDINAL DE POPULATION.....</b>	<b>13</b>
<i>Valérie Delaunay</i>	
Historique et organisation actuelle du suivi longitudinal de population.....	15
Les apports de l'observation continue.....	19
Les limites de l'observation continue.....	21
<b>CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION.....</b>	<b>23</b>
<i>Adama Marra</i>	
Structure par âge et sexe de la population.....	25
Croissance de la population.....	27
Répartition par village de la population.....	28
Caractéristiques socio-culturelles.....	30
<b>MIGRATIONS SAISONNIÈRES.....</b>	<b>33</b>
<i>Valérie Delaunay, Florence Waitzenegger-Lalou</i>	
Définition.....	35
Structure par sexe et âge des migrants saisonniers.....	35
Lieu de destination.....	36
Activités.....	37
<b>NUPTIALITÉ DES CÉLIBATAIRES.....</b>	<b>39</b>
<i>Valérie Delaunay</i>	
Définition.....	41
Évolution des premiers mariages au cours de la période.....	41
Saisonnalité du premier mariage.....	42
Âge moyen au premier mariage.....	42
<b>FÉCONDITÉ.....</b>	<b>47</b>
<i>Valérie Delaunay</i>	
Fécondité générale.....	49
Saisonnalité des naissances.....	50
L'entrée en vie féconde.....	51
Mortinatalité.....	55
<b>NUTRITION ET ALIMENTATION.....</b>	<b>57</b>
<i>Kirsten B. Simondon, François Simondon</i>	
<b>MORTALITÉ GÉNÉRALE.....</b>	<b>63</b>
<i>Valérie Delaunay</i>	
Tables de mortalité.....	65
Espérance de vie.....	71
<b>MORTALITÉ DES ENFANTS.....</b>	<b>73</b>
<i>Valérie Delaunay</i>	
Tendances à long terme.....	75
Évolution de la structure par âge.....	76
Structure par sexe.....	79

Saisonnalité des décès .....	79
Mortalité selon la cause attribuée.....	80
<b>MORTALITÉ MATERNELLE.....</b>	<b>85</b>
<i>Belco Kodio, Jean-François Étard</i>	
<b>Introduction.....</b>	<b>87</b>
<b>Population et méthodes.....</b>	<b>87</b>
<b>Indicateurs mortalité maternelle .....</b>	<b>88</b>
<b>Classification des décès maternels .....</b>	<b>89</b>
<b>Principales causes décès maternels.....</b>	<b>89</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>90</b>
<b>ROUGEOLE.....</b>	<b>91</b>
<i>Badara Cissé, François Simondon, Peter Aaby</i>	
<b>COQUELUCHE.....</b>	<b>97</b>
<i>Ablaye Yam, Marie-Pierre Préziosi, François Simondon</i>	
<b>CHOLÉRA.....</b>	<b>104</b>
<i>Aldiouma Diallo, Dominique Roquet, Belco Kodio, Jean-François Étard</i>	
<b>PALUDISME.....</b>	<b>112</b>
<b>LA TRANSMISSION DU PALUDISME .....</b>	<b>114</b>
<i>Vincent Robert</i>	
<b>ENDÉMIE PALUSTRE.....</b>	<b>119</b>
<i>Fatou Ndiaye, Jean-François Molez, Jean-François Trape</i>	
<b>Introduction.....</b>	<b>119</b>
<b>Méthodes.....</b>	<b>119</b>
<b>Résultats.....</b>	<b>120</b>
<b>Discussion .....</b>	<b>122</b>
<b>LA CHIMIOSENSIBILITÉ IN VIVO DES SOUCHES DE PLASMODIUM FALCIPARUM.....</b>	<b>124</b>
<i>Jean-François Molez, Cheikh-Sadibou Sokhna, Binta Sané et Jean-François Trape</i>	
<b>Tests in vivo à la chloroquine (1993, 1994 et 1995) .....</b>	<b>124</b>
<b>Tests in vivo comparés à la chloroquine, à l'amodiaquine et à la sulfadoxine-pyriméthamine (1996) .....</b>	<b>125</b>
<b>Commentaires .....</b>	<b>126</b>
<b>IMPACT DE LA RÉSISTANCE À LA CHLOROQUINE SUR LA MORTALITÉ PALUSTRE.....</b>	<b>128</b>
<i>Jean-François Trape, Marie-Pierre Préziosi, Cheikh Sokhna, Jean-François Molez et François Simondon</i>	

---

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 1. Pyramide des âges de la population au 1er janvier 1997 .....	25
Figure 2. Pyramide des âges de la population au 1er janvier 1997 selon le statut migratoire.....	36
Figure 3. Nombre de premiers mariages féminins et précipitations annuelles au cours de la période 1984-96 .....	41
Figure 4. Saisonnalité des mariages féminins enregistrés au cours de la période 1984-96.....	42
Figure 5. Âge médian au premier mariage.....	44
Figure 6. Évolution de l'indice synthétique de fécondité (ISF).....	50
Figure 7. Mouvement saisonnier des naissances - 1984-1996 .....	51
Figure 8. Taux de primofécondité de première catégorie selon le groupe d'âges de la mère et l'année (%).....	53
Figure 9. Proportion des conceptions prénuptiales parmi les naissances de rang 1 selon l'année de naissance.....	54
Figure 10. Saisonnalité des avortements spontanés et des mort-nés - 1984-1996 .....	55
Figure 11. Poids moyens des enfants âgés de 9-10 mois .....	59
Figure 12. Poids moyen des femmes.....	60
Figure 13. Proportion d'enfants allaités selon l'âge en mois.....	61
Figure 14. Évolution de l'espérance de vie à la naissance selon le sexe .....	71
Figure 15. Tendances à long terme de la mortalité des enfants à Ngayokhem et dans la zone de Niakhar.....	76
Figure 16. Probabilité trimestrielle de décéder (avant cinq ans) et probabilité mensuelle de décéder (avant un an) dans la zone de Niakhar selon la période .....	78
Figure 17. Variations saisonnières sur la période 1984-96 des décès néonataux, infantiles et juvéniles .....	80
Figure 18. Structure par cause probable des décès des enfants de moins de 5 ans sur la période 1984-96 à Niakhar	83
Figure 19. Taux de mortalité, infantile et juvénile, spécifiques selon la cause probable et les précipitations sur la période 1984-96 à Niakhar .....	83
Figure 20 : Principales causes de décès relevées entre 1984 et 1995.....	90
Figure 21 : Évolution de la couverture vaccinale chez les enfants de 1 à 4 ans entre 1983 et 1997.....	94
Figure 22. Nombre de cas de rougeole sur la période 1984-1996.....	95
Figure 23. Couverture vaccinale : proportions annuelles d'enfants vaccinés 3 doses contre la coqueluche avant 12 mois.....	100
Figure 24. Nombre mensuel de cas de coqueluche âgés de moins de 15 ans de 1984 à 1996.....	101
Figure 25. Évolution de l'incidence annuelle de la coqueluche et couverture vaccinale chez les enfants âgés de moins de 15 ans.....	102
Figure 26. Incidence hebdomadaire du choléra dans la zone d'étude de Niakhar, 1996.....	107
Figure 27. Nombre total de cas de choléra par hameau, de janvier à décembre 1996 .....	109
Figure 28. Incidence cumulée du choléra par village après standardisation sur l'âge.....	109
Figure 29. Variation mensuelle de la densité quotidienne agressive par homme (ma) des femelles d' <i>An. gambiae</i> s.l., dans trois villages de la zone de Niakhar et quantité de pluie enregistrée à Niakhar.....	116
Figure 30 : Évolution du taux de mortalité annuel attribuable au paludisme (décès pour 1000 enfants par an) dans les groupes d'âges 0-4 ans et 5-9 ans, Niakhar 1984-1995.....	130

---

LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1. Population totale au 1er janvier, par groupe d'âges quinquennal de 1984 à 1996.....	26
Tableau 2. Population masculine au 1er janvier, par groupe d'âges quinquennal de 1984 à 1996 .....	26
Tableau 3. Population féminine au 1er janvier, par groupe d'âges quinquennal de 1984 à 1996 .....	27
Tableau 4. Taux bruts de natalité, de mortalité, d'émigration, d'immigration et taux de croissance de la population 28	
Tableau 5. Effectifs de population, nombre de concessions et nombre de cuisines par village, au 1er janvier 1997.29	
Tableau 6. Croissance de la population et évolution de la taille moyenne des concessions par village du 1 <sup>er</sup> janvier 1984 au 1 <sup>er</sup> janvier 1997.....	30
Tableau 7. Répartition (en %) selon le niveau d'instruction au 1 <sup>er</sup> mars 1991 et 1 <sup>er</sup> janvier 1997 des individus de 15 à 24 ans selon le sexe .....	31
Tableau 8. Proportion (%) de migrants saisonniers de travail au cours de la saison sèche selon l'âge, le sexe et l'année .....	36
Tableau 9. Proportion (%) des migrants saisonniers de travail selon le lieu de migration et l'âge au cours des saisons sèches de 1991 à 1996 .....	37
Tableau 10. Âge moyen au premier mariage selon différentes méthodes, sur la période 1984-96.....	43
Tableau 11. Taux de fécondité par groupe d'âges, indice synthétique de fécondité (ISF) et âge moyen à la maternité, selon l'année d'observation .....	49
Tableau 12. Taux de primofécondité de première catégorie par groupe d'âges et âge moyen à la première maternité, selon l'année d'observation .....	52
Tableau 13. Répartition des naissances de rang 1 selon le statut à Niakhar - période 1984-1996 .....	53
Tableau 14. Répartition des naissances de rang 1 selon le type de la conception et l'année de naissance (%).....	54
Tableau 15. Table de mortalité sur la période 1984-1988.....	65
Tableau 16. Table de mortalité sur la période 1984-1988 – sexe féminin .....	66
Tableau 17. Table de mortalité sur la période 1984-1988 – sexe masculin .....	66
Tableau 18. Table de mortalité sur la période 1989-1993.....	67
Tableau 19. Table de mortalité sur la période 1989-1993 – sexe féminin .....	67
Tableau 20. Table de mortalité sur la période 1989-1993 – sexe masculin .....	68
Tableau 21. Table de mortalité sur la période 1994-1996.....	68
Tableau 22. Table de mortalité sur la période 1994-1996 – sexe féminin .....	69
Tableau 23. Table de mortalité sur la période 1994-1996 – sexe masculin .....	69
Tableau 24. Tendance à long terme de la mortalité des enfants à Ngayokhem et dans la zone de Niakhar selon la période.....	75
Tableau 25. Évolution des taux de mortalité néonatale et des quotients de mortalité infantile et juvénile selon le sexe et par année entre 1984 et 1996.....	76
Tableau 26. Table annuelle et trimestrielle de mortalité avant 5 ans dans la zone de Niakhar selon la période d'observation (‰).....	77
Tableau 27. Table mensuelle de mortalité avant 1 an dans la zone de Niakhar selon la période d'observation .....	78
Tableau 28. Mortalité selon les causes attribuées de décès pour les enfants de moins de 5 ans, entre 1984 et 1996 dans la zone de Niakhar .....	66
Tableau 29 : Classification des décès maternels .....	89
Tableau 30. Nombre de cas de choléra selon la source.....	106
Tableau 31. Nombre de cas de choléra, nombre de décès, taux d'attaque (%) et létalité (%) par sexe et groupe d'âges dans la zone d'étude de Niakhar, Sénégal, 1996.....	107
Tableau 32. Nombre de cas de choléra, nombre de décès et taux d'attaque (%) par village, zone d'étude de Niakhar, Sénégal, 1996. ....	108
Tableau 33. Nombre d'anophèles femelles obtenus en capture de nuit sur homme (CN/H) et en capture diurne au pyrèthre dans les maisons, en 1995 dans trois villages de la zone de Niakhar.....	115
Tableau 34. Identification des femelles du complexe <i>An. gambiae</i> obtenues en capture de nuit sur homme (CN/H) et en capture diurne au pyrèthre dans les maisons, en 1995, dans trois villages de la zone de Niakhar. ....	116
Tableau 35. Indices parasitaires : enquête transversale de février 1995 [ IP en % ] .....	120
Tableau 36. Indices parasitaires : enquête transversale de juin 1995 [ IP en % ].....	120
Tableau 37. Indices parasitaires : enquête transversale de novembre 1995 [ IP en % ].....	121

Tableau 38. Cumul des enquêtes parasitaires à Diohine [ IP en % ].....	121
Tableau 39. Cumul des enquêtes parasitaires 1995 à Kothiokh [ IP en % ].....	122
Tableau 40. Cumul des enquêtes parasitaires 1995 à Ngayokhème [IP en %] .....	122



---

## REMERCIEMENTS

---

Le Projet Niakhar de l'ORSTOM a bénéficié du soutien financier de certaines institutions extérieures dans le cadre d'études spécifiques : la Task Force for Child Survival (Atlanta, USA), l'Organisation Mondiale de la Santé (Genève, Suisse), l'Union Européenne (Bruxelles, Belgique), Pasteur-Mérieux (Paris, France) et la Coopération Française.

Feue Anouch Chahnazarian a étroitement collaboré à la coordination du projet Niakhar et nous lui devons la première version de ce rapport ; nous tenons à la remercier chaleureusement.

Les auteurs du présent rapport tiennent à remercier tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont permis sa réalisation :

le Sous-Préfet de l'Arrondissement de Niakhar, le Médecin-Chef de la Région Médicale de Fatick, le Médecin-Chef de la Circonscription Médicale de Fatick, le personnel des dispensaires de Niakhar, Ngayokhem, Toucar et Diohine, Peter Aaby, Jean-Pierre Beau, Charles Becker, Laurent Bouvier, Christophe Busquet, Pierre Cantrelle, René Collignon, Marème Dia, Waly Diafatta, Aïda Diagne, Joseph Diatte, Samba Diatte, Latyr Diome, Abdou Diouf, Djibril Diouf, Pape Niokhor Diouf, Saliou Diouf, Samba Diouf, Raphaël Dogue, Jean-René Durand, Bassirou Fall, Alassane Faye, Aldiouma Faye, Ernest Faye, Gabriel Faye, Latyr Faye, Ousmane Faye, Michel Fromaget, Jean-Yves Gagnepain, André Lericollais, Diaga Loum, Lissa Manga, Emile Ndiaye, Emilie Ndiaye, Malick Ndiaye, Michel Ndiaye, Ousmane Ndiaye, Tofène Ndiaye, Etienne N'Dong, Antoine Ndour, Vincent Robert, Philippe Royan, Badara Samb, Marie Sane, Moussa Sarr, Tidiane Sène, Gilbert Senghor, Aminata Simaga, Pierre Tine et, bien entendu, toute la population de la zone d'étude.



# INTRODUCTION

---

JEAN-FRANÇOIS ÉTARD

---



Ce rapport découle d'un intérêt général à disposer des indicateurs démographiques depuis 1984 et les principaux résultats des recherches récentes dans un même volume. Ce rapport a été précédé en 1992 par une première présentation du projet Niakhar, suivie d'une mise à jour des principaux indicateurs démographiques en 1995.<sup>1,2</sup>

Les chapitres sont de longueurs inégales en raison de l'avancement variable des différentes études. Nous avons cependant tenu à présenter les résultats disponibles pouvant susciter un intérêt pour un développement ultérieur. Il ne s'agit pas là d'œn ouvrage scientifique mais plutôt d'un rapport, amélioré certes, qui rend compte des recherches déjà menées ou en cours de développement.

Le suivi longitudinal de population mené dans la zone de Niakhar depuis plus de treize ans permet l'observation de l'évolution d'une population rurale africaine. Cette observation fournit des indications précieuses quant à l'organisation sociale et économique et à l'évolution des indicateurs démographiques. Un premier chapitre présente l'organisation du suivi longitudinal de population, suivi d'une réflexion sur l'apport et les limites de l'observation continue. Le second chapitre présente des caractéristiques générales de la population. Les chapitres suivants rapportent l'évolution des indicateurs démographiques et les principaux résultats des recherches conduites en pathologie infectieuse et nutritionnelle. Les données démographiques essentielles ainsi qu'une présentation des différents programmes de recherche et une bibliographie peuvent être retrouvées sur le site Web <http://www.orstom.sn>

---

<sup>1</sup> Chahnazarian A., Becker C., Delaunay V., Préziosi M.P., Samb B., Simondon F., Simondon K.B., 1992. 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.

<sup>2</sup> Marra A., Delaunay V., Simondon F., 1995. Population et Santé à Niakhar : mise à jour des principaux indicateurs démographiques - Période 1984-1994. Dakar : ORSTOM. 29 p., multigr.



# SUIVI LONGITUDINAL DE POPULATION

---

VALÉRIE DELAUNAY

---



---

## HISTORIQUE ET ORGANISATION ACTUELLE DU SUIVI LONGITUDINAL DE POPULATION

---

### DÉFINITION

Le suivi porte sur une population géographiquement circonscrite, donc définie selon certaines règles de résidence, pour laquelle on enregistre les événements vécus par ses individus au cours de leur(s) séjour(s) dans la zone d'observation et au cours de la période d'observation. Les événements sont saisis par des enquêtes à passages répétés, dont les intervalles varient et, pour certains, par des enquêtes complémentaires spécifiques.

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Niakhar, village sereer du bassin arachidier, se situe à 150 km à l'est de Dakar, dans le département de Fatick. Cette région tropicale sèche est soumise au climat sahélo-soudanien continental qui se caractérise par deux saisons distinctes : une saison sèche, de huit à neuf mois, où la température est élevée avec de fortes amplitudes journalières, et une saison humide, de quatre mois. Les températures ont de faibles amplitudes annuelles puisque les moyennes mensuelles extrêmes sont de 24°C pour les mois les plus frais (décembre-janvier) et de 30°C pour les mois les plus chauds (mai-juin et octobre). Les amplitudes journalières marquent des écarts plus importants, qui atteignent parfois 20°C, en mars-avril. Les premières pluies ont généralement lieu au mois de juin. Mais il pleut surtout au cours des mois de juillet, août, septembre, les dernières précipitations ayant lieu en octobre. Les pluies sont parfois violentes, mais rarement très abondantes. Le niveau des précipitations annuel moyen entre 1984 et 1996 à Niakhar était de 433 mm. On constate de grandes irrégularités d'une année sur l'autre, de la quantité d'eau (minimum de 227 mm en 1986 et maximum de 632 mm en 1995, à Niakhar) mais aussi de la répartition dans le temps et dans l'espace des précipitations.

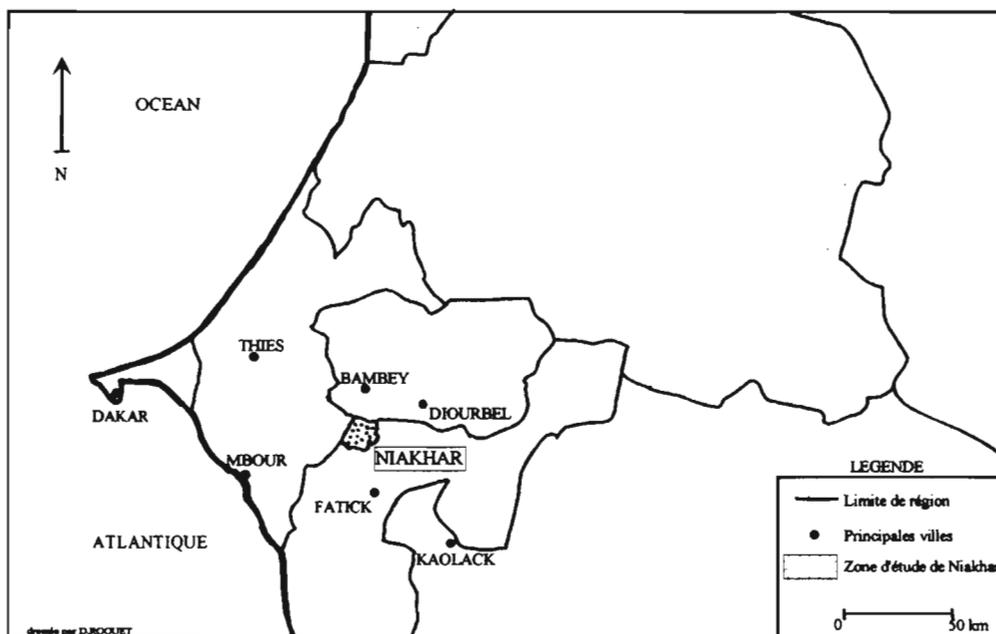
La région connaît une sécheresse prolongée depuis le début des années 1970. Entre 1950 et 1969, on enregistrait à Bambey<sup>3</sup> une moyenne annuelle de 726 mm. Elle est passée à 452 mm sur la période de 1970 à 1985<sup>4</sup>. Les conséquences de cette sécheresse se résument en un abandon de la culture diversifiée. Coton et riz ne sont plus cultivés et le haricot devient rare. Les jardins irrigués avec l'eau des marigots sont devenus très rares. Le mil tardif a disparu et la culture de sorgho a considérablement régressé. Aujourd'hui, l'ensemble des plantations se réduit à deux types : le mil précoce en continu sur les parcelles entourant les concessions, et l'alternance arachide/mil précoce sur les autres parcelles<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Commune située à 25 km de Niakhar.

<sup>4</sup> Dubois J.P., Lericollais A., Milleville P., Pontié G., 1987. Terrains anciens, approches renouvelées : analyse du changement dans les systèmes agraires au Sénégal. in : *Actes du Séminaire "Dynamique des systèmes agraires"*, 16-18 novembre 1987. Paris : Orstom. 14.

<sup>5</sup> Delaunay V., 1994. L'entrée en vie féconde : expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural sénégalais. *Les Études du CEPED*, n°7.



Carte 1. Localisation de la zone de Niakhar

#### BREF RAPPEL HISTORIQUE

La collecte démographique dans la zone de Niakhar a été initiée en décembre 1962 par Pierre Cantrelle (ORSTOM). L'objectif du projet était de montrer qu'on pouvait obtenir des données démographiques fiables en milieu rural africain. Ont été collectées des variables démographiques de bases (naissances, décès, mariages, ..) mais aussi des informations sur la morbidité et la mortalité par rougeole.

Lors de cette première étape, le Sine-Saloum était alors la région la plus densément peuplée du Sénégal. Deux zones distinctes ont été choisies pour étudier deux situations démographiques différentes. Niakhar, plus dense, était une zone homogène par l'ethnie, l'économie et la culture ; Paos-Koto, moins dense, était beaucoup plus hétérogène. Les limites des zones d'observation furent administratives. Elles étaient définies par l'arrondissement de Niakhar (65 villages) et la moitié de l'arrondissement de Paos-Koto (135 villages).

À partir de 1969, pour des raisons budgétaires, la zone d'observation est réduite. Une deuxième phase d'observation débute alors : un échantillon d'environ 5 000 personnes est sélectionné dans chacune des deux zones et enquêté de manière annuelle. Cette phase dure jusque en février 1983. L'unité administrative inférieure à l'arrondissement choisie pour déterminer les limites des zones réduites est le secco<sup>6</sup>, qui regroupe plusieurs villages. Le secco

<sup>6</sup> Unité économique organisée autour de la culture de l'arachide.

de Ngayokhem a été retenu car il fait alors partie d'un projet pilote gouvernemental de découpage en "communautés rurales". Le choix du secco de Ndemem est orienté par le fait qu'il rassemble une taille de population correspondant aux attentes. La zone de Niakhar compte alors 8 villages, celle de Ndemem 30.

En 1982, une équipe pluridisciplinaire conduite par Michel Garenne a pour centre d'intérêt les interactions entre la démographie, l'épidémiologie et l'anthropologie dans l'étude des déterminants de la mortalité. Une étude sur les relations entre le statut nutritionnel et la mortalité (Orstom-CEE) se déroule de 1983 à 1986. Ndemem est abandonné à cause de l'hétérogénéité sociale et des problèmes linguistiques dus à la grande diversité des ethnies. La zone de Ngayokhem est agrandie de 22 villages pour devenir la zone actuelle de "Niakhar".

*Tableau 1. Les différentes phases du projet Niakhar*

Période d'observation	Lieu	Nombre de villages	Effectif de population
déc. 1962 - fév 1969	Niakhar	65	35 187
	Paos-Koto	35	18 988
mar. 1969 - fév. 1983	Ngayokhem	8	4 300
	Ndemem	30	6 000
mar.1983 - aujourd'hui	Niakhar	30	28 000 (1995)

#### UNE COLLECTE DE DONNÉES CONTINUE

De 1962 à 1987, la collecte s'effectuait par des recensements annuels effectués en période de saison sèche. Les événements démographiques étaient enregistrés sur la base de listes d'individus par concession fournissant, en plus, les informations déjà collectées (sexe, âge, ..).

De 1987 à 1997, la mise en place de programmes vaccinaux et épidémiologiques nécessitait un enregistrement continu des naissances. Celui-ci était fondé sur des visites hebdomadaires, de chaque concession, au cours desquelles les enquêteurs collectaient les événements démographiques (naissances, décès, immigrations, émigrations), sociologiques (changements d'état matrimonial, grossesses, sevrages), épidémiologiques (rougeole, coqueluche, vaccination). De manière régulière - annuelle ou semestrielle - un recensement de la zone était effectué : il permettait de vérifier l'enregistrement des données, et en particulier, de déceler les omissions, surtout les mouvements migratoires, qui sont les événements les plus difficiles à collecter, eu égard aux règles de résidence.

#### UNE DÉFINITION DE LA RÉSIDENCE QUI A UN PEU ÉVOLUÉ

Est considérée comme résidente toute personne vivant habituellement dans la concession, même si elle se trouve momentanément absente lors du passage de l'enquêteur. Dans les cas litigieux, des règles sont appliquées. Mais celles-ci ont évolué au cours des différentes phases :

- 1962-69 : les migrants sont définis selon leur déclaration d'intention de partir ou de s'installer de manière permanente, ou bien après une absence (ou présence) de plus de 4 ans.

- 1969-83 : même critère de déclaration d'intention, mais les 4 ans sont réduits à un an d'absence (ou de présence) entre deux recensements sans retour entre les deux. La définition a été revue en 1981 pour certaines catégories de migrants, en particulier les enfants scolarisés.

- depuis 1983 : une migration est établie soit par déclaration d'intention, soit par une absence ou une présence de plus de 6 mois, sauf exception. Les exceptions sont nombreuses. Il s'agit :

- de tous les travailleurs saisonniers, qui restent résidents s'ils reviennent passer au moins un mois chaque année, pendant la saison des pluies, dans la zone ;

- de tous les travailleurs hors zone, qui ont une épouse dans la zone et qui reviennent régulièrement (de manière mensuelle) ;

- des élèves et talibés<sup>7</sup>, qui sont considérés comme résidant chez leurs parents si ceux-ci sont résidents et ne considèrent pas que leurs enfants sont confiés.

## LE CIRCUIT DE L'INFORMATION

### LA COLLECTE

Entre 1987 et 1997, les données étaient collectées chaque semaine par 12 enquêteurs. Depuis février 1997, les passages des enquêteurs se font de manière ponctuelle, tous les 4 mois environ, mais toujours sur le même principe. Les enquêteurs, sur base d'une liste des habitants de la concession, enregistrent les événements qui se sont produits depuis leur dernier passage. Chaque événement fait l'objet d'une fiche particulière, appelée fiche "événement", que l'enquêteur remplit, en prenant soin de reporter l'information sur sa propre liste. La fiche est ensuite rangée avec la liste de la concession. Ce sont les superviseurs, qui se rendent régulièrement chez les enquêteurs, qui recueillent les fiches "événement", après avoir contrôlé que celles-ci sont correctement remplies et que l'information est bien reportée sur la liste de la concession. Les fiches sont alors centralisées par le "chef de station", qui les contrôle à nouveau et procède à un enregistrement de tous les événements sur des fiches récapitulatives par concession, appelées "fiches témoins". Les fiches "événement" sont ensuite envoyées à Dakar, par le biais des différents membres de l'équipe qui circulent chaque semaine entre Niakhar et Dakar.

### LA CODIFICATION ET LA SAISIE

Les fiches sont codées selon les manuels de codification. Elles sont ensuite saisies dans des fichiers temporaires, à l'aide de programmes de saisie "intelligente"<sup>8</sup>, qui limitent les erreurs. Les fichiers temporaires font l'objet de programmes de contrôle avant d'être intégrés dans les "fichiers événements". Le gestionnaire de base de données utilisé est DBASE IV.

---

<sup>7</sup> Élèves de l'école coranique.

<sup>8</sup> Qui effectuent des tests de cohérence au moment de la saisie.

## LES VÉRIFICATIONS ET CORRECTIONS

L'ensemble des fichiers événements et des fichiers récapitulatifs, construits à partir de ces derniers, fait l'objet de programmes de vérifications. Les erreurs repérées sont alors imprimées et les agents de codifications opèrent des recherches sur les fiches papiers. Les corrections sont ensuite effectués dans les fichiers concernés.

## L'ARCHIVAGE

Les fiches sont classées par événement, numéro de village et numéro de concession. Elles sont reliées dans des cahiers chaque année.

## AVERTISSEMENT

La collecte continue des informations permet une mise à jour régulière de la base d'étude. Les chiffres qui apparaissent dans ce document sont des indicateurs issus de l'exploitation de cette base de données. Pour cette raison, il est nécessaire d'avertir le lecteur que de légères différences pourraient exister entre les estimations présentes et les estimations passées ou à venir des mêmes indicateurs.

---

## LES APPORTS DE L'OBSERVATION CONTINUE

---

### EN TERMES DE DONNÉES

#### QUALITÉ DES DONNÉES

Les suivis longitudinaux de population fournissent d'une manière générale des données d'excellente qualité pour plusieurs raisons :

1. les événements, enregistrés à chaque passage, sont datés de manière d'autant plus précise que les passages sont rapprochés ;
2. les omissions d'événements sont minimisées par la fréquence des passages, surtout dans le cas d'événements éphémères et facilement oubliés (ou tus). L'enregistrement ne fait appel à la mémoire des enquêtés que sur une courte période (intervalle entre deux passages). Ceci est particulièrement vrai pour les décès précoces, les mort-nés et avortements ;
3. les fausses déclarations sont réduites par les tests de cohérence qui peuvent se faire sur le terrain, au moment de l'enquête (les enquêtes se font en général sur la base des informations déjà enregistrées). Par exemple, une femme enceinte lors d'un passage devra déclarer l'issue de

sa grossesse au bout d'un certain nombre de mois (naissance vivante, mort-né, avortement, spontané ou provoqué, ou décès précoce).

#### POSSIBILITÉS DE RETOUR SUR LE TERRAIN

Les passages répétés offrent la possibilité de vérifier ou de compléter une information lors d'un passage ultérieur. En effet, c'est souvent au moment de l'analyse des données que l'on est confronté à certaines incohérences ou données manquantes. Les retours sur le terrain permettent de les corriger ou de les compléter.

#### POSSIBILITÉS D'EXPLORATION PLUS APPROFONDIE

Certains événements ou comportements atypiques demandent souvent une approche plus approfondie et plus qualitative. Le fichier de population permet de retrouver facilement les individus concernés et il est donc possible de les interroger de manière plus précise lors d'un passage ultérieur, ou bien d'organiser des interviews particuliers, adaptés au sujet traité.

### EN TERMES DE RÉSULTATS

#### MESURER LES CHANGEMENTS

L'enregistrement continu des données permet de mesurer les changements, dans leur nature comme dans leur intensité. Les indicateurs de niveaux des phénomènes démographiques peuvent être calculés par année et témoigner des fluctuations annuelles et des tendances à plus long terme, ce qui est particulièrement important dans l'analyse de la dynamique démographique.

#### ÉTABLIR UN ORDRE TEMPOREL

La précision des dates permet d'établir une chronologie entre les événements enregistrés, même lorsqu'ils sont rapprochés. Ceci est particulièrement intéressant lorsqu'un événement est qualifié en fonction d'un autre (les naissances sont qualifiées en fonction de leur position par rapport au mariage : pré-nuptiales ou maritales, par exemple).

#### ÉMETTRE DES INTERPRÉTATIONS CAUSALES

C'est aussi cet ordre temporel qui permet d'établir des relations causales. Une relation causale est nécessairement définie dans le temps : on observe l'apparition successive de deux événements, l'événement antérieur étant la cause, l'autre l'effet.

La qualité de l'enregistrement de la chronologie des événements est alors fondamentale. Tout comme les enquêtes biographiques, où l'on retrace différentes dimensions de la vie d'un individu avec un attachement particulier à la chronologie, et même peut-être de manière plus précise, l'observation continue des individus permet d'analyser les relations de causalité (effet d'une grossesse sur le sevrage de l'enfant précédant, ou inversement, effet de la migration sur les comportements de fécondité ou de santé, par exemple).

## LES QUATRE ATOUTS DU SUIVI LONGITUDINAL DE POPULATION DE NIAKHAR

L'intérêt premier du suivi de population de Niakhar est, d'une part, de fournir des **données d'une qualité exceptionnelle**. Rappelons que l'enregistrement s'y fait de manière continue ; la fréquence des passages, au départ annuelle ou bisannuelle, est devenue hebdomadaire (de 1987 à 1997). D'autre part, les données collectées et enregistrées à l'aide de l'informatique couvrent un nombre important d'événements sur une **période de 12 années** pour l'ensemble des villages. L'enregistrement des données démographiques permet alors l'analyse très fine des prémices de la transition démographique en milieu rural ouest-africain, avec une précision dans l'enregistrement des dates rarement égalée en Afrique, ce qui permet, entre autres, d'établir un ordre chronologique des événements.

En second lieu, l'identification des individus permet un **retour sur le terrain** pour toute information incomplète, ce qui concourt à la qualité des données.

Le troisième avantage de la base de données est qu'elle constitue une véritable **base de sondage**, permettant ainsi de tirer au hasard des échantillons représentatifs de la zone, en vue de réaliser des enquêtes sur certains sujets bien précis.

Enfin, le quatrième intérêt que présente ce suivi, et non le moindre, est la richesse des informations disponibles sur cette population. En effet, un **grand nombre de travaux** de diverses disciplines ont été effectués (économie, sociologie, anthropologie, géographie, histoire) et ils apportent une meilleure connaissance de la population ainsi qu'une plus grande compréhension de sa situation actuelle<sup>9</sup>.

---

## LES LIMITES DE L'OBSERVATION CONTINUE

---

### LIMITES DU CHAMP D'OBSERVATION

Les limites des suivis de population résident surtout dans le fait que l'observation est limitée par une fenêtre spatio-temporelle. On observe des individus sur une période et dans un espace donné. On ne sait rien de leurs événements vécus avant l'entrée dans le champ d'observation ou au cours d'éventuelles sorties. Pour pallier ce problème, on utilise les techniques des enquêtes rétrospectives pour retracer certains événements (histoire génésique, histoire matrimoniale, ..).

Par ailleurs, lorsque les individus sortent du champ d'observation, on n'enregistre plus aucun événement les concernant.

### LASSITUDE DE LA POPULATION

La population observée à Niakhar ne présente pour l'instant aucun signe de lassitude. Les activités de l'Orstom en matière de santé (vaccination, présence de médecins dans les dispensaires, soins à domicile pour la rougeole et la coqueluche, lutte contre le choléra) ont certes permis de maintenir un climat de coopération intense.

---

<sup>9</sup> Projet Population et Santé à Niakhar, 1997. Bibliographie sélective. Dakar : Orstom. 20 p. multigr., ou <http://www.orstom.sn/act-rech/des/niakhar/niakhar.shtml>

Les dialogues fréquents avec les autorités villageoises, ainsi que les efforts développés depuis quelques années par les équipes médicales en matière de communication, ont permis aux villageois de comprendre l'intérêt des recherches menées dans cette zone. Ces rencontres ont été aussi l'occasion de préciser les objectifs et les durées des études et renforcer l'esprit de collaboration connu jusqu'à présent. Des efforts ont été menés pour informer les mères de l'importance de la vaccination afin que se maintienne la couverture vaccinale (85 %) après le retrait de l'Orstom des activités de vaccination.

## REPRÉSENTATIVITÉ

La question de la représentativité est souvent abordée lors de débats sur les suivis de population. Les résultats obtenus à partir de telles observations, dans un espace géographique circonscrit, peuvent-ils être étendus à d'autres populations ? Par ailleurs, la présence de l'observateur et les interventions ne vont-elles pas modifier les comportements des individus ?

La question de savoir si l'on peut utiliser les résultats issus d'une observation continue (tendances démographiques, comportements de santé, ..) pour illustrer la situation démographique et sanitaire d'une région ou d'un pays apparaît comme un faux problème. L'impact de la présence et/ou des interventions de l'observateur sur l'observé est inévitable. Il est nécessaire de savoir précisément quels types d'effet peuvent entrer en jeu, ce qu'une bonne connaissance du terrain permet.

Dans le cas du projet Niakhar, cet effet pourrait concourir à la baisse de la mortalité et de la fécondité, par la circulation de modèles de comportements (par la présence continue des enquêteurs et des médecins) liés généralement à l'urbanisation et à la scolarisation, et par les activités en matière de santé. Or, on a vu par comparaison avec des enquêtes régionales, que les indices, de mortalité comme de fécondité, qu'on attendrait plus faibles, sont en fait plus élevés dans la zone de Niakhar, et cela en raison, en partie, de la meilleure qualité de l'enregistrement. Cela signifie donc que l'apport de ce type d'observation en termes de qualité des données est plus important que les biais que pourrait produire la méthode utilisée.

### *Pour en savoir plus...*

GARENNE M., CANTRELLE P., 1997. Three decades of research on population and health : the Orstom experience in rural Senegal, 1962-1991. *in* : Das Gupta *et al.* (eds.), *Prospective Community Studies in developing countries*. Oxford : Clarendon Press.

# CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION

---

ADAMA MARRA

---



---

## STRUCTURE PAR ÂGE ET SEXE DE LA POPULATION

---

Au 1er janvier 1997, la population des 30 villages était de 29 104 habitants. Le taux de croissance annuel moyen est de 1.8 % sur la période 1984-96. La structure de cette population est visible sur la pyramide des âges (Figure 1). L'examen de cette pyramide montre qu'il s'agit d'une population très jeune. On note ainsi que 57,6 % de la population est âgée de moins de 20 ans et 65,3 % de moins de 25 ans.

Les tableaux 1, 2 et 3 donnent la répartition par groupes d'âges quinquennaux au 1er janvier de chaque année de 1984 à 1996 de la population totale, de la population masculine et de la population féminine.

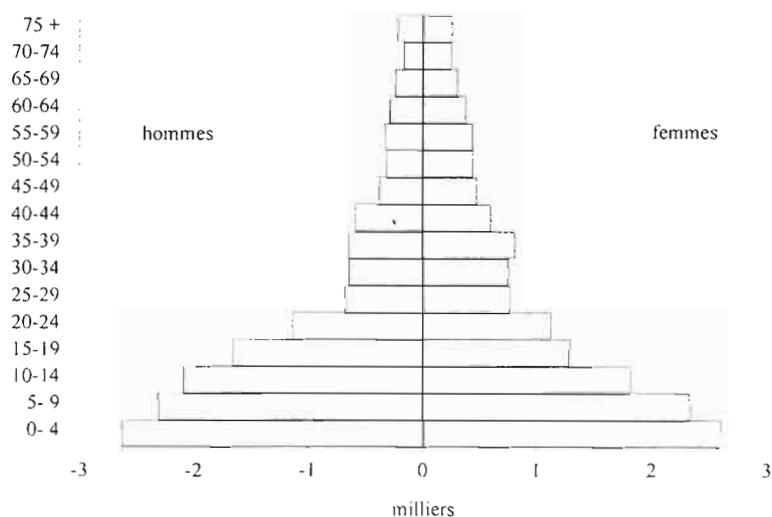


Figure 1. Pyramide des âges de la population au 1er janvier 1997

Tableau 1. Population totale au 1er janvier, par groupe d'âges quinquennal de 1984 à 1996

Groupes d'âges	Année													
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
< 1	1138	1096	999	1191	1133	1090	1190	1050	1119	1096	1166	1128	1095	1176
1 - 4	3406	3432	3400	3528	3677	3734	3840	4051	3990	3949	3963	4061	4047	4068
5 - 9	3441	3740	3803	3779	3813	3906	3961	4037	4187	4384	4493	4622	4662	4652
10-14	2264	2353	2516	2852	3062	3153	3401	3396	3307	3314	3502	3687	3698	3899
15-19	2012	1939	1908	1920	2024	2029	2147	2151	2310	2391	2576	2938	2928	2955
20-24	1871	1815	1732	1774	1720	1712	1685	1649	1582	1596	1657	1873	1937	2256
25-29	1750	1711	1830	1742	1648	1564	1572	1458	1490	1400	1442	1449	1480	1446
30-34	1169	1252	1271	1401	1486	1559	1532	1609	1515	1448	1421	1441	1344	1398
35-39	929	915	1002	1000	1027	1062	1122	1153	1256	1334	1435	1456	1519	1461
40-44	938	926	868	886	856	876	868	935	900	926	971	1051	1073	1201
45-49	899	911	938	888	929	884	869	812	832	809	837	824	888	876
50-54	798	848	791	834	809	833	850	885	829	870	833	829	756	779
55-59	684	632	691	699	725	717	748	713	744	735	783	807	842	782
60-64	559	601	564	593	592	604	562	631	636	664	662	692	643	680
65-69	430	395	425	426	453	471	517	494	525	520	529	496	563	552
70-74	364	411	403	400	328	323	299	328	320	365	380	412	400	426
> 75	489	490	461	455	500	498	516	535	503	505	481	480	514	497
<b>Total</b>	<b>23141</b>	<b>23467</b>	<b>23602</b>	<b>24368</b>	<b>24782</b>	<b>25015</b>	<b>25679</b>	<b>25887</b>	<b>26045</b>	<b>26306</b>	<b>27131</b>	<b>28246</b>	<b>28389</b>	<b>29104</b>

Tableau 2. Population masculine au 1er janvier, par groupe d'âges quinquennal de 1984 à 1996

Groupes d'âges	Année													
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
< 1	597	570	522	610	542	524	613	532	547	545	597	579	551	598
1 - 4	1725	1732	1717	1798	1896	1875	1909	2013	1975	1969	1977	2023	2034	2039
5 - 9	1720	1881	1899	1914	1921	1996	2024	2066	2124	2227	2253	2308	2305	2317
10-14	1202	1233	1325	1494	1584	1654	1808	1861	1846	1856	1936	2000	2014	2089
15-19	991	983	1021	1035	1068	1104	1150	1210	1334	1399	1490	1665	1682	1669
20-24	907	854	810	814	789	808	814	795	775	775	841	914	977	1138
25-29	864	814	849	776	742	711	711	660	662	625	627	643	650	673
30-34	580	637	643	708	728	752	712	715	671	643	638	652	624	642
35-39	424	407	479	468	486	505	546	566	628	651	682	676	676	651
40-44	416	416	380	390	371	394	386	440	409	430	456	509	519	594
45-49	406	407	420	393	415	380	384	352	363	346	367	361	409	393
50-54	356	378	339	363	357	370	377	389	363	378	360	365	328	330
55-59	303	289	320	319	324	322	329	310	332	328	349	353	368	340
60-64	269	270	240	250	253	264	254	292	296	305	310	311	282	296
65-69	203	179	209	204	223	221	229	206	219	223	231	224	256	247
70-74	165	190	175	183	144	153	138	166	159	181	180	185	164	175
> 75	211	213	203	191	208	203	212	215	212	214	211	213	232	232
<b>Total</b>	<b>11339</b>	<b>11453</b>	<b>11551</b>	<b>11910</b>	<b>12051</b>	<b>12236</b>	<b>12596</b>	<b>12788</b>	<b>12915</b>	<b>13095</b>	<b>13505</b>	<b>13981</b>	<b>14071</b>	<b>14423</b>

Tableau 3. Population féminine au 1er janvier, par groupe d'âges quinquennal de 1984 à 1996

Groupes d'âges	Année													
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
< 1	541	526	477	581	591	566	577	518	572	551	569	549	544	578
1 - 4	1681	1700	1683	1730	1781	1859	1931	2038	2015	1980	1986	2038	2013	2029
5 - 9	1721	1859	1904	1865	1892	1910	1937	1971	2063	2157	2240	2314	2357	2335
10-14	1062	1120	1191	1358	1478	1499	1593	1535	1461	1458	1566	1687	1684	1810
15-19	1021	956	887	885	956	925	997	941	976	992	1086	1273	1246	1286
20-24	964	961	922	960	931	904	871	854	807	821	816	959	960	1118
25-29	886	897	981	966	906	853	861	798	828	775	815	806	830	773
30-34	589	615	628	693	758	807	820	894	844	805	783	789	720	756
35-39	505	508	523	532	541	557	576	587	628	683	753	780	843	810
40-44	522	510	488	496	485	482	482	495	491	496	515	542	554	607
45-49	493	504	518	495	514	504	485	460	469	463	470	463	479	483
50-54	442	470	452	471	452	463	473	496	466	492	473	464	428	449
55-59	381	343	371	380	401	395	419	403	412	407	434	454	474	442
60-64	290	331	324	343	339	340	308	339	340	359	352	381	361	384
65-69	227	216	216	222	230	250	288	288	306	297	298	272	307	305
70-74	199	221	228	217	184	170	161	162	161	184	200	227	236	251
> 75	278	277	258	264	292	295	304	320	291	291	270	267	282	265
<b>Total</b>	<b>11802</b>	<b>12014</b>	<b>12051</b>	<b>12458</b>	<b>12731</b>	<b>12779</b>	<b>13083</b>	<b>13099</b>	<b>13130</b>	<b>13211</b>	<b>13626</b>	<b>14265</b>	<b>14316</b>	<b>14681</b>

#### CROISSANCE DE LA POPULATION

L'évolution des taux bruts sur la période 1984-1990 a déjà été commentée<sup>10</sup>. Sur la période 1991-1996, les indicateurs de mortalité et de natalité sont stables (Tableau 4). On note cependant une baisse tendancielle de ces 2 indicateurs sur la période 1984-1996 pendant laquelle le taux brut de natalité passe de 53 ‰ à 43 ‰ tandis que le taux brut de mortalité passe de 24 ‰ à 16 ‰

Le taux de croissance naturelle, obtenu par la différence entre le taux brut de natalité et le taux brut de mortalité, est de 2,8 % sur la période. Il ne présente pas de tendance. On remarque cependant que les années 1985 et 1987 sont marquées par une plus forte mortalité<sup>11</sup>, et donc par un taux de croissance moins élevé. Si l'on élimine ces deux points, on constate une tendance à la baisse de la croissance naturelle.

Le solde migratoire, négatif sur la période 1984-1996, permet cependant d'alléger la croissance de la population. Le taux de croissance réelle est de 1,8 % sur la période, mais présente une forte variation selon l'année d'observation. Certaines années semblent être marquées par des départs plus massifs, vraisemblablement liés aux conditions économiques dépendantes de la qualité des récoltes.

<sup>10</sup>Chahnazarian A., Becker C., Delaunay V., Preziosi M.P., Samb B., Simondon F., Simondon K.B., 1992. 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.

<sup>11</sup> cf. chapitre sur la mortalité

Tableau 4. Taux bruts de natalité, de mortalité, d'émigration, d'immigration et taux de croissance de la population

Année	Population moyenne	Nombre d'évènements				Taux bruts (‰)				Taux de croissance (%)	
		naissances	décès	émig.	immig.	de natalité	de mortalité	d'émig.	d'immig.	naturelle	réelle
1984	23304	1237	557	1127	775	53	24	48	33	2,9	1,4
1985	23535	1094	711	897	646	46	30	38	27	1,6	0,6
1986	23985	1280	451	1084	1016	53	19	45	42	3,5	3,2
1987	24575	1243	601	1236	1014	51	24	50	41	2,6	1,7
1988	24899	1214	452	1532	1007	49	18	62	40	3,1	1,0
1989	25347	1267	401	1193	984	50	16	47	39	3,4	2,6
1990	25783	1154	384	1604	1048	45	15	62	41	3,0	0,8
1991	25966	1183	430	1372	783	46	17	53	30	2,9	0,6
1992	26176	1160	431	1422	948	44	16	54	36	2,8	1,0
1993	26720	1221	466	1018	1092	46	17	38	41	2,8	3,1
1994	27489	1169	403	1420	1367	43	15	52	50	2,8	2,6
1995	28117	1157	436	1172	990	41	16	42	35	2,6	1,9
1996	28747	1245	468	1194	1130	43	16	42	39	2,7	2,5
1984-88	24060	6068	2772	5876	4458	50	23	49	37	2,7	1,6
1989-93	25998	5985	2112	6609	4855	46	16	51	37	3,0	1,6
1994-96	28118	3571	1307	3786	3487	42	15	45	41	2,7	2,3
1984-96	25742	15624	6191	16271	12800	47	19	49	38	2,8	1,8

#### RÉPARTITION PAR VILLAGE DE LA POPULATION

Les villages les plus importants sont Toucar, Dihine, Gadiak et Ngayokhem. Avec chacun un effectif supérieur à 2 000 habitants, ils concentrent 35,4 % de la population totale (Tableau 5)

La concession représente l'unité d'habitation, la cuisine l'unité de production et de consommation. Le nombre moyen de cuisines par concession est de 1,5. D'une manière générale, la taille moyenne des concessions a augmenté de près de deux personnes puisqu'elle passe de 13,6 personnes en 1984 à 15,8 personnes en 1997 (Tableau 6).

Tableau 5. Effectifs de population, nombre de concessions et nombre de cuisines par village, au 1er janvier 1997

N°	Village	Nombre de concessions	Nombre de cuisines	Effectif masculin	Effectif féminin	Effectif total
1	DAROU	5	5	28	30	58
2	DIOKOUL	14	29	149	138	287
3	KALOME NDOFANE	51	93	443	460	903
4	NGALAGNE KOP	50	67	405	382	787
5	NGANE FISSEL	41	72	295	287	582
6	NGAYOKHEM	181	226	981	1048	2029
7	SASS NDIAFADJI	63	89	413	416	829
8	SOB	40	84	447	445	892
10	BARY NDONDOL	28	58	384	424	808
11	DATEL	45	64	321	334	655
12	LAMBANEME	28	45	288	250	538
13	MBINONDAR	39	52	232	251	483
14	MBOYENE	30	42	220	212	432
15	NDOKH	50	73	363	353	716
16	NGANGARLAME	85	137	625	694	1319
17	NGHONINE	98	161	844	846	1690
18	POUDAYE	71	89	448	490	938
19	TOUCAR	223	320	1436	1615	3051
20	DAME	18	22	90	90	180
21	DIOHINE	168	291	1500	1453	2953
22	GADIAK	139	206	1138	1126	2264
23	GODEL	63	86	513	535	1048
24	KHASSOUS	44	63	341	373	714
25	KOTHIOKH	68	87	582	579	1161
26	LEME	18	18	86	94	180
27	LOGDIR	46	99	576	525	1101
28	MEME	16	19	89	89	178
29	MOCANE NGOUYE	35	54	308	306	614
30	NGARDIAME	25	52	255	241	496
31	POULTOK DIOHINE	56	105	623	595	1218
<b>Total</b>		<b>1838</b>	<b>2808</b>	<b>14423</b>	<b>14681</b>	<b>29104</b>

Tableau 6. Croissance de la population et évolution de la taille moyenne des concessions par village du 1<sup>er</sup> janvier 1984 au 1<sup>er</sup> janvier 1997

N°	Village	Effectifs de population		Taux de croissance réelle annuel	Taille moyenne des concessions	
		1984	1997		1984	1997
1	DAROU	51	58	1,0	10,2	11,6
2	DIOKOUL	267	287	0,6	19,1	20,5
3	KALOME NDOFANE	791	903	1,0	15,8	17,7
4	NGALAGNE KOP	561	787	2,6	10,8	15,7
5	NGANE FISSEL	525	582	0,8	15,4	14,2
6	NGAYOKHEM	1765	2029	1,1	11,1	11,2
7	SASS NDIADFADJI	739	829	0,9	12,1	13,1
8	SOB	679	892	2,1	18,4	22,3
10	BARY NDONDOL	527	808	3,3	18,8	28,9
11	DATEL	498	655	2,1	10,8	14,6
12	LAMBANEME	391	538	2,5	15,6	19,2
13	MBINONDAR	346	483	2,6	10,8	12,4
14	MBOYENE	391	432	0,8	17,8	14,4
15	NDOKH	575	716	1,7	11,5	14,3
16	NGANGARLAME	1084	1319	1,5	12,2	15,5
17	NGHONINE	1314	1690	2,0	14,4	17,2
18	POUDAYE	706	938	2,2	10,5	13,2
19	TOUCAR	2467	3051	1,6	12,9	13,7
20	DAME	175	180	0,2	12,5	10,0
21	DIOHINE	2275	2953	2,0	16,0	17,6
22	GADIAK	1842	2264	1,6	13,5	16,3
23	GODEL	815	1048	2,0	12,7	16,6
24	KHASSOUS	520	714	2,5	11,8	16,2
25	KOTHIOKH	862	1161	2,3	14,4	17,1
26	LEME	129	180	2,6	9,2	10,0
27	LOGDIR	894	1101	1,6	20,3	23,9
28	MEME	134	178	2,2	9,6	11,1
29	MOCANE NGOUYE	471	614	2,1	14,7	17,5
30	NGARDIAME	438	496	1,0	17,6	19,8
31	POULTOK DIOHINE	908	1218	2,3	16,6	21,8
	<b>Total</b>	<b>23140</b>	<b>29104</b>	<b>1,8</b>	<b>13,6</b>	<b>15,8</b>

### CARACTÉRISTIQUES SOCIO-CULTURELLES

La répartition de la population selon l'ethnie, la religion, la caste et le niveau d'instruction, ne présente pas de différences notables avec celle de 1991<sup>12</sup>.

#### LES ETHNIES

La zone est essentiellement peuplée de Sérères qui représentent 96,4 % de la population au 1er janvier 1997. Parmi les autres groupes ethniques présents, les plus importants sont les Wolofs 1,4 %, les Toucouleurs 1,1 % et les Laobés 0,6 %. Les 0,5 % restants sont répartis en diverses ethnies (Peul, Maure, Socé, Diola).

<sup>12</sup> Chahnazarian et al, *op. cit.*

## LES RELIGIONS

L'islam est la religion la plus répandue. Au 1<sup>er</sup> janvier 1997, 74,5 % de la population déclarent être de cette religion. On y compte aussi 22,4 % de chrétiens répartis en 19,9 % de catholiques et 2,5 % de protestants. La religion traditionnelle, déclarée comme telle, ne concerne que 2,6 % de la population. Les rites traditionnels sont cependant observés par l'ensemble de la population.

## LES CASTES

Le système des castes fait apparaître une prédominance des paysans qui représentent 54,4 % de la population. Les tiédos, diarafs, domibour et griots constituent respectivement 6,4 %, 6,2 %, 5,3 % et 5,9 %.

## LES NIVEAUX D'INSTRUCTION

Le taux de scolarisation demeure très faible. En février 1997, 69,4 % de la population âgée de plus de 6 ans déclarent n'avoir jamais fréquenté l'école (80 % pour les femmes et 59 % pour les hommes). Le niveau d'instruction primaire représente 18,1 % des 6 ans et plus (13 % des femmes et 23 % des hommes) et 3,2 % ont atteint l'école secondaire (1,5 % des femmes et 5 % des hommes).

Le niveau de scolarisation est différent selon la génération. Dans le groupe des 15 à 24 ans, 74 % des femmes et 44 % des hommes n'ont jamais été scolarisés ; ces proportions sont respectivement de 83 % et 66 % dans le groupe des 30-34 ans.

Les constatations relevées en 1991<sup>13</sup> sont aujourd'hui les mêmes, à savoir que les différences selon le sexe sont très marquées, les hommes étant privilégiés en matière d'accès à la scolarisation par rapport aux femmes. On constate une certaine progression des niveaux d'instruction quel que soit le type de scolarisation.

Tableau 7. Répartition (en %) selon le niveau d'instruction au 1<sup>er</sup> mars 1991 et 1<sup>er</sup> janvier 1997 des individus de 15 à 24 ans selon le sexe

Instruction	Femmes		Hommes		Total	
	1991	1997	1991	1997	1991	1997
Aucune	78	74	52	44	65	58
Primaire	13	15	24	28	19	22
Secondaire ou plus	3	5	10	13	7	9
Coranique	1	2	2	4	1	3
Arabe	3	2	6	6	5	4
Alphabétisation	1	2	2	5	1	4
Ne sait pas	1	1	3	1	2	1

<sup>13</sup> Chahnazarian et al, *op. cit.*



# MIGRATIONS SAISONNIÈRES

---

VALÉRIE DELAUNAY,  
FLORENCE WÄTZENEGGER-LALOU

---



---

## DÉFINITION

---

La définition d'une migration, saisonnière ou de longue durée, renvoie à la notion de résidence. Rappelons qu'une personne est résidente si elle vit habituellement dans la concession, même si elle se trouve momentanément absente lors du passage de l'enquêteur. L'émigration est soit enregistrée à partir de la déclaration du migrant, soit constatée après six mois d'absence. Toutefois, les travailleurs saisonniers sont considérés comme résidents à condition qu'ils passent un mois chaque année dans la concession.

Depuis 1992, un enregistrement des migrants saisonniers se fait deux fois par an, en février et en juillet. À travers un appel systématique de tous les résidents de la concession, on prend note des dates de départ, du lieu de destination et du motif de l'absence. Ces données permettent alors d'évaluer la **migration saisonnière de travail**, phénomène d'une ampleur considérable, qui touche la plupart des jeunes, filles comme garçons, et qui est source de changements d'ordre économique, démographique et culturel dans la zone d'étude.

---

## STRUCTURE PAR SEXE ET ÂGE DES MIGRANTS SAISONNIERS

---

En 1997, l'enregistrement des absents au mois de janvier permet d'estimer la migration saisonnière de saison sèche. On note autant de migrants saisonniers parmi les hommes que parmi les femmes. La population des migrants saisonniers (qui se caractérise par une absence au mois de janvier avec comme motif le travail ou la recherche d'un emploi) présente cependant une structure différente selon le sexe (Figure 2). Les femmes migrent essentiellement entre 10 et 24 ans, la plus souvent avant le mariage (87,2 % des absences féminines ont lieu avant l'âge de 24 ans), alors que les migrants masculins se répartissent de manière plus régulière dans les différents groupes d'âges, entre 15 et 44 ans (Tableau 8). L'évolution de ces proportions sur les 5 années de suivi suggère une augmentation de l'âge à la migration des jeunes femmes puisque l'on observe une diminution des proportions dans le groupe 10-14 ans et une augmentation entre 15 et 24 ans.

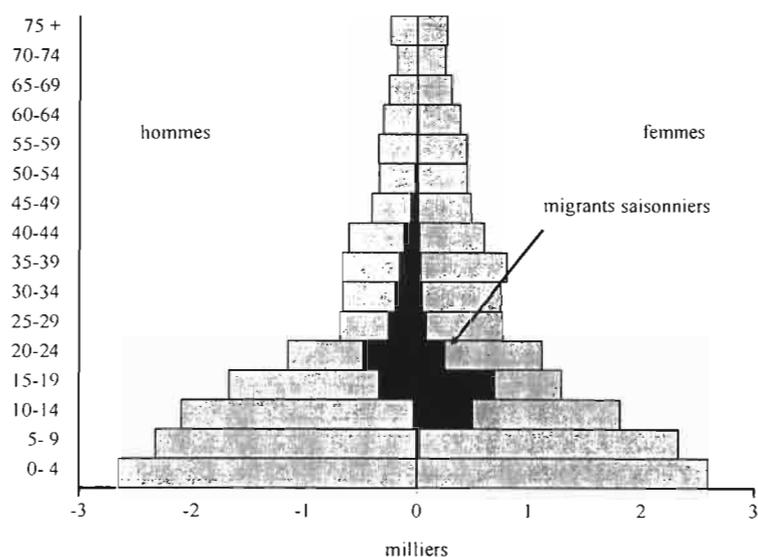


Figure 2. Pyramide des âges de la population au 1er janvier 1997 selon le statut migratoire

Tableau 8. Proportion (%) de migrants saisonniers de travail au cours de la saison sèche selon l'âge, le sexe et l'année

Groupes d'âges	Femmes					Hommes				
	1992	1993	1994	1995	1996	1992	1993	1994	1995	1996
0-4	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5-9	2,0	1,3	1,1	1,1	0,6	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
10-14	33,9	24,6	25,7	27,4	27,1	1,0	1,5	0,7	1,0	0,4
15-19	35,9	34,1	35,7	44,6	44,0	17,5	15,9	14,0	17,2	14,1
20-24	10,8	11,8	10,4	14,3	14,5	33,9	34,5	24,9	36,4	31,0
25-29	6,4	6,3	5,1	6,8	8,6	32,4	33,3	26,1	31,5	28,4
30-34	3,8	4,2	3,9	4,7	4,0	30,8	27,6	22,7	27,4	24,9
35-39	2,4	2,9	2,3	2,1	1,8	27,3	24,4	20,5	22,9	19,7
40-44	1,6	1,6	0,8	1,8	1,4	19,5	17,4	16,4	19,6	19,4
45-49	1,9	2,2	1,3	1,7	0,6	13,8	12,5	9,8	14,0	10,0
50-54	0,9	1,6	0,4	1,1	0,5	8,5	5,0	7,2	6,6	7,0
55-59	0,0	1,5	0,9	1,8	0,6	5,4	5,2	2,3	3,7	3,2
60-64	0,6	1,4	0,8	0,8	1,4	3,7	3,9	1,6	2,9	1,8
65-69	0,7	1,0	1,3	1,1	1,0	0,5	0,9	1,3	2,2	1,6
70-74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,6	0,6	2,2	0,6
75-79	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0	0	0,8

#### LIEU DE DESTINATION

Les migrants saisonniers de travail se rendent pendant la saison sèche essentiellement vers les grands centres urbains, et plus particulièrement vers Dakar (86 % des migrantes et 61 % des migrants). Les autres centres urbains concernés sont Mbour, à proximité d'un grand centre touristique et où l'activité de pêche est intense, puis Kaolack et Fatick, petites villes proches des villages étudiés (Tableau 9).

Tableau 9. Proportion (%) des migrants saisonniers de travail selon le lieu de migration et l'âge au cours des saisons sèches de 1991 à 1996

Groupe d'âges	Lieux de migration											
	Dakar		Mbour		Kaolack		Fatick		Autre		Total	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
5-9	74,4	50,0	6,3	12,5	0,6	0,0	8,1	6,3	10,6	31,3	160	16
10-14	84,0	48,8	5,6	10,1	1,5	1,6	3,8	1,6	5,1	38,0	3006	129
15-19	91,6	62,8	2,7	10,8	0,9	3,0	1,6	2,1	3,2	21,2	3209	1587
20-24	86,8	66,0	3,8	11,7	1,4	4,0	1,4	1,3	6,5	17,0	902	1948
25-29	81,3	58,9	8,5	13,2	1,5	4,5	1,0	1,0	7,7	22,4	401	1282
30-34	79,8	59,9	5,4	10,5	2,1	3,2	2,5	0,7	10,3	25,7	242	1096
35-39	65,4	59,4	7,7	7,4	3,9	5,4	4,6	1,3	18,5	26,6	130	945
40 +	47,8	53,9	17,2	7,3	0,0	7,8	10,0	1,3	24,4	29,7	209	1161
<b>Total</b>	<b>85,6</b>	<b>60,7</b>	<b>4,8</b>	<b>10,4</b>	<b>1,3</b>	<b>4,4</b>	<b>2,8</b>	<b>1,4</b>	<b>5,6</b>	<b>23,1</b>	<b>8259</b>	<b>8173</b>

### ACTIVITÉS

L'activité des migrantes saisonnières est presque exclusivement une activité domestique de "bonne à tout faire", de lingère ou, pour les plus qualifiées, de cuisinière ou de nourrice. Certaines femmes, souvent plus âgées, trouvent une source de revenu en pilant du mil pour les citadines<sup>14</sup>.

Les hommes ont des activités beaucoup plus diversifiées. Ils sont commerçants, charretiers, manœuvres, maraîchers, dockers, ...

#### *Pour en savoir plus...*

- CISSÉ M., 1995. *Le mouvement migratoire saisonnier au départ d'une zone rurale : le terroir de Niakhar*. Université de Saint-Louis. 96 p. (Mémoire de maîtrise de sociologie)
- DELAUNAY V., 1994. L'entrée en vie féconde : expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural. *Les Études du CEPED*, 7 : 118-135.
- DELAUNAY V., 1994. Le travail des fillettes en Afrique sub-saharienne. Conditions de vie et de travail des jeunes migrantes sereer à Dakar. Colloque sur "L'enfant exploité - Mise au travail et prolétarianisation", CEA, CEPED, ORSTOM. Dakar, 24-26 novembre 1994.
- GUIGOU B., LERICOLLAIS A., 1992. Crise de l'agriculture et marginalisation économique des femmes sereer Siin (Sénégal). *Sociétés, Espaces, Temps*, 1 (1) : 45-64.
- PAQUET N., 1992. *Le mouvement migratoire saisonnier en milieu rural au Sénégal : la région de Niakhar*. Paris, Institut d'Études Politiques. 108 p. (Mémoire de DEA de démographie économique).

<sup>14</sup> Delaunay V., 1994. L'entrée en vie féconde : expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural sénégalais. *Les Études du CEPED*, n 7.



# NUPTIALITÉ DES CÉLIBATAIRES

---

VALÉRIE DELAUNAY

---



---

## DÉFINITION

---

La nuptialité des célibataires, ou primonuptialité, ne concerne que l'étude des premiers mariages. On s'intéresse alors à l'entrée en union et l'on ne tiendra pas compte des remariages après divorce ou veuvage. L'entrée en union est en effet une étape décisive de la vie sociale et reproductive dont les modifications sont souvent significatives de changement social profond pouvant affecter en particulier la fécondité.

Le mariage est enregistré dans la base de données dès lors qu'il est déclaré par la famille. Il correspond très rarement au mariage de l'état civil et n'est pas toujours assorti d'une résidence commune. Il est généralement célébré de manière religieuse et correspond à la première étape du processus matrimonial. Cette célébration est souvent l'occasion de la remise de la compensation matrimoniale, versée par l'époux (à l'épouse, son père, sa mère et/ou son oncle paternel) et accompagnée de cadeaux.

---

## ÉVOLUTION DES PREMIERS MARIAGES AU COURS DE LA PÉRIODE

---

La célébration du mariage, surtout le premier, est fortement liée à la disponibilité d'argent. Dans cette société paysanne, les revenus sont essentiellement tirés de la culture de l'arachide et dépendent de la qualité des pluies. Les bonnes saisons sont généralement suivies de nombreux mariages. Ainsi en témoigne la Figure 3 qui représente l'évolution des mariages en "dents de scie". Le niveau des précipitations, même s'il n'est pas un très bon indicateur de revenus, suit une évolution assez similaire, décalée d'une année.

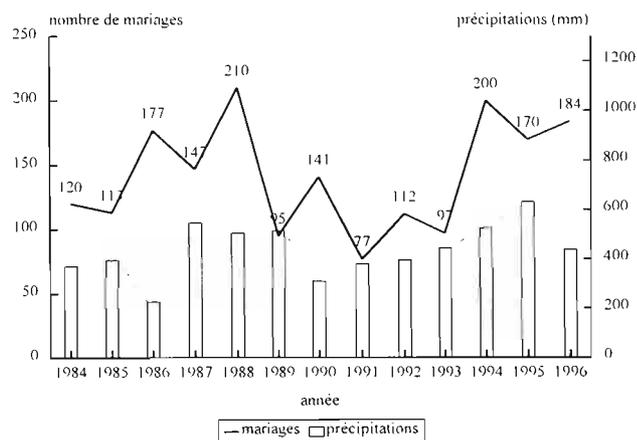


Figure 3. Nombre de premiers mariages féminins et précipitations annuelles au cours de la période 1984-96

---

## SAISONNALITÉ DU PREMIER MARIAGE

---

Les activités agricoles sont prédominantes et leur saisonnalité pèse sur la nuptialité. Rappelons brièvement le calendrier agricole : la préparation des champs débute en mai ; le semis du mil se fait en juin, avant les premières pluies, alors que l'arachide demande une première pluie pour être semée ; viennent ensuite les travaux de désherbage, de démariage et de sarclage ; la récolte a lieu en septembre-octobre pour le mil, octobre-novembre pour l'arachide ; la traite de l'arachide dure jusqu'à décembre-janvier. Le nombre mensuel de mariages observés dépend effectivement très fortement de la saison (Figure 4). Les mariages ont surtout lieu en période de saison sèche : 65 % d'entre eux sont célébrés entre février et juin, avant les travaux champêtres. Inversement le creux de saison des pluies, entre juillet et novembre, coïncide avec les activités agricoles.

Le premier mariage nécessite à la fois une disponibilité de temps et une disponibilité d'argent. En effet, c'est après la traite de l'arachide que les paysans sont rémunérés et qu'ils peuvent engager des transactions matrimoniales, à moins que le remboursement des dettes, qui semblent de plus en plus fréquentes, ne monopolise l'ensemble des revenus monétaires.

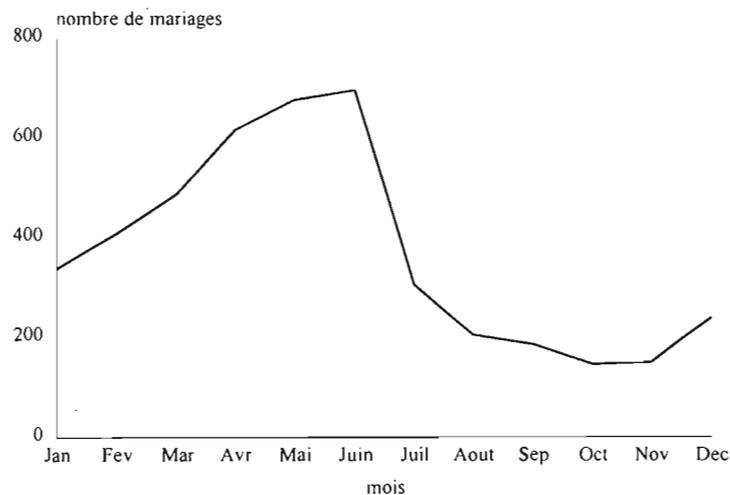


Figure 4. Saisonnalité des mariages féminins enregistrés au cours de la période 1984-96

---

## ÂGE MOYEN AU PREMIER MARIAGE

---

L'âge moyen au premier mariage peut être calculé selon trois méthodes. La première, la plus couramment utilisée est celle proposée par John Hajnal, à partir de la série des proportions de célibataires (ici ces proportions sont calculées par le rapport des années vécues dans le célibat sur les années vécues totales). La seconde méthode consiste à calculer la moyenne de l'âge pondérée par les premiers mariages réduits (rapport du nombre de mariages sur les années vécues, par âge). Cette méthode est très sensible à la structure par âge et par état matrimonial de la population. Enfin, la troisième méthode consiste à appliquer les probabilités de se marier une première fois (quotients de primonuptialité) - dérivés des taux de

primonuptialité de première catégorie (rapport du nombre des premiers mariages sur les années vécues dans le célibat) - à une cohorte fictive de célibataires, et élimine ainsi l'effet de structure.

Les deux premières méthodes conduisent à la conclusion d'un recul du premier mariage. La troisième méthode laisse penser à un rajeunissement du mariage dans les dernières années d'observation.

Tableau 10. Âge moyen au premier mariage selon différentes méthodes, sur la période 1984-96.

Année	Âge moyen au premier mariage					
	Femmes			Hommes		
	proportions de célibataires	premiers mariages réduits	mariages de la table	proportions de célibataires	premiers mariages réduits	mariages de la table
1984	17,1	18,0	19,2	27,0	26,3	28,8
1985	17,2	18,2	19,2	27,0	26,4	27,4
1986	17,2	18,2	18,1	27,0	25,8	25,8
1987	17,3	18,0	18,3	26,4	27,1	27,7
1988	17,1	18,0	17,7	26,1	27,0	26,6
1989	17,2	18,8	21,7	25,0	26,0	29,2
1990	17,3	18,2	19,6	26,8	26,4	27,7
1991	17,5	18,8	20,8	27,3	27,1	30,2
1992	17,8	18,4	19,5	27,8	27,3	27,6
1993	18,0	18,6	20,7	28,1	27,8	29,9
1994	18,3	18,8	19,2	27,4	27,2	26,7
1995	18,4	19,6	19,9	27,5	27,7	27,4
1996	18,5	18,7	19,4	27,5	27,4	26,9
1984-88	17,2	18,8	18,5	26,4	26,6	27,2
1989-93	17,5	18,5	20,7	26,9	26,9	28,6
1994-96	18,4	19,0	19,5	27,5	27,4	27,0

Nous avons donc recours à un autre indice longitudinal de calendrier de la primonuptialité : l'âge médian à la première maternité. Il s'agit ici de l'âge auquel la moitié d'une génération de femmes ou d'hommes sont mariés, en supposant que le mariage est universel<sup>15</sup>. Cette hypothèse est vérifiée chez les femmes, pour lesquelles le célibat définitif est quasiment inexistant ; elle l'est moins pour les hommes, pour lesquels l'âge médian sera donc surestimé.

<sup>15</sup> La définition d'un âge médian étant l'âge auquel la moitié de la cohorte qui subira l'événement le subit.



Figure 5. Âge médian au premier mariage

L'âge médian au premier mariage des femmes présente une nette tendance à la hausse, augmentant d'environ un an et demi en l'espace de dix générations. La tendance chez les hommes est beaucoup moins nette. La brusque chute de l'âge médian pour la génération 1962 reste encore inexplicée.

Le premier mariage présente d'importantes variations d'intensité. Il est en effet très sensible aux fluctuations économiques annuelles. En terme de calendrier, le premier mariage est de plus en plus tardif, du moins entre les périodes 1984-88 et 1989-93, les années 1994-96 étant caractérisées par un mariage plus précoce. Cette dernière période correspond à la fois à l'"après-dévaluation" et à une remontée des indices pluviométriques, facteurs potentiels d'une amélioration économique. Cette tendance est confirmée pour le mariage féminin, dont l'âge médian ne cesse d'augmenter avec les générations, mais ne l'est pas pour les hommes. L'entrée en union, qui subit le contrecoup des fluctuations annuelles, présente donc une nette tendance au recul chez les femmes, conduisant à un plus faible écart d'âge entre époux.

Il semble que l'on soit en présence d'un fait social majeur, se caractérisant par la modification des normes relatives au mariage. D'autres études ont montré que les règles qui gèrent les échanges monétaires relatifs à la compensation matrimoniale, le choix du conjoint ou la co-résidence des époux ont beaucoup évolué<sup>16</sup>. Le recul de l'âge d'entrée en union des femmes est un autre indicateur du changement du système matrimonial, qui prend place dans le contexte de changement social et économique, principalement animé par la généralisation des migrations des jeunes vers la ville.

<sup>16</sup> Guigou B., 1992. *Les changements du système familial et matrimonial : les Sérères Sine (Sénégal)*. Paris, EHESS. 548 p. (Thèse de doctorat) et Delaunay, *op.cit.*

*Pour en savoir plus...*

- DELAUNAY V., 1994. L'entrée en vie féconde : expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural sénégalais. *Les Études du CEPED*, 7 : 118-135.
- GUIGOU B., 1992. *Les changements du système familial et matrimonial : les Sérères Sine (Sénégal)*. Thèse de doctorat. Paris : EHESS. 548 p.
- DELAUNAY V., HERTRICH V., 1996. Les adaptations matrimoniales face à la crise agricole : le rôle de la pluviométrie dans deux populations du Sahel. Séminaire "Crises, pauvreté et changements démographiques dans les pays du Sud". Secondes journées scientifiques du réseau démographie de l'AUPELF/UREF en collaboration avec l'UERD de Ouagadougou, 13-15 novembre 1996.



# FÉCONDITÉ

---

VALÉRIE DELAUNAY

---



## FÉCONDITÉ GÉNÉRALE

La fécondité est très élevée, avec un nombre moyen d'enfants par femme (indice synthétique de fécondité) de plus de 7. L'évolution de cet indicateur transversal présente d'importantes variations au cours de la période d'observation ; il fluctue entre 6,96 pour la valeur minimale et 8,21 pour la valeur maximale (Tableau 11, Figure 6). En termes conjoncturels, la fécondité est dépendante de la nuptialité puisqu'elle s'exprime avant tout dans le cadre du mariage. Celui-ci, extrêmement sensible aux aléas économiques (*cf.* chapitre précédent), conditionne le niveau de la fécondité. Ainsi, les années de forte nuptialité sont généralement suivies d'années de plus forte fécondité. En termes de tendance, même si l'évolution de l'ISF n'est pas aussi franche qu'en milieu urbain et que son niveau est très élevé, on peut dire aujourd'hui que la fécondité commence à diminuer. Ce résultat a déjà été suggéré par la comparaison avec la descendance finale des générations de plus de 40 ans, qui est plus élevée que l'indicateur conjoncturel, signe d'un changement de calendrier dans le sens d'un retard des naissances<sup>17</sup>. On constate en effet ici une baisse des taux de fécondité avant 25 ans, qui se traduit par une légère augmentation de l'âge à la maternité. Cette évolution suit celle de la nuptialité qui se caractérise par un recul de l'âge au mariage.

Tableau 11. Taux de fécondité par groupe d'âges, indice synthétique de fécondité (ISF) et âge moyen à la maternité, selon l'année d'observation

Année	Taux de fécondité (%)								ISF	Age moyen à la maternité
	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49		
1984	5	196	319	334	319	287	146	26	8,17	29,68
1985	3	157	280	322	285	240	133	26	7,23	29,79
1986	6	172	352	357	345	257	115	37	8,21	29,44
1987	2	173	345	320	302	271	153	32	7,99	29,80
1988	3	133	341	344	320	249	136	31	7,79	29,84
1989	3	169	323	375	308	258	179	24	8,20	29,89
1990	1	135	323	298	292	267	136	27	7,40	30,01
1991	1	154	326	310	337	247	110	30	7,58	29,62
1992	0	131	342	330	301	234	129	27	7,47	29,71
1993	0	131	329	359	308	263	145	28	7,82	30,02
1994	0	133	302	296	335	229	96	34	7,14	29,77
1995	0	131	271	291	306	226	132	34	6,96	30,22
1996	0	113	291	335	299	253	125	23	7,21	30,11
1984-88	4	167	327	336	314	261	137	30	7,88	29,71
1989-93	1	144	329	335	310	254	140	28	7,69	29,85
1994-96	0	125	288	307	314	263	118	30	7,10	30,04

<sup>17</sup> Delaunay V., (1998). La fécondité en milieu rural sénégalais : à quand la transition ? *in* : Vimard P., Zanou B. (eds), *Politiques démographiques et transition de la fécondité en Afrique*, L'Harmattan, Paris (sous presse)

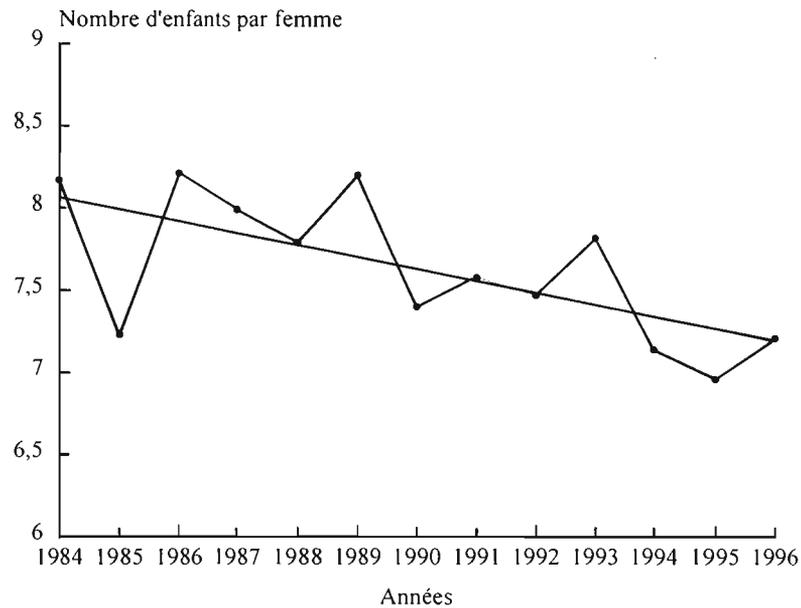


Figure 6. Évolution de l'indice synthétique de fécondité (ISF)

---

#### SAISONNALITÉ DES NAISSANCES

---

L'examen du mouvement saisonnier des naissances révèle que c'est au cours des mois de septembre et octobre que le nombre de naissances est le plus élevé alors que les chiffres les plus bas sont notés en juin et juillet (Figure 7).

Les naissances de septembre-octobre correspondent aux conceptions de décembre-janvier, période qui suit les récoltes, tandis que les naissances de juin-juillet correspondent aux conceptions de la saison des pluies (saison de travail intensif et de déficit alimentaire). On peut en effet supposer que les déterminants de la variation saisonnière des naissances sont à la fois d'ordre physiologique (liés à l'état nutritionnel : cf chapitre sur l'état nutritionnel) et d'ordre social (liés à l'activité de production).

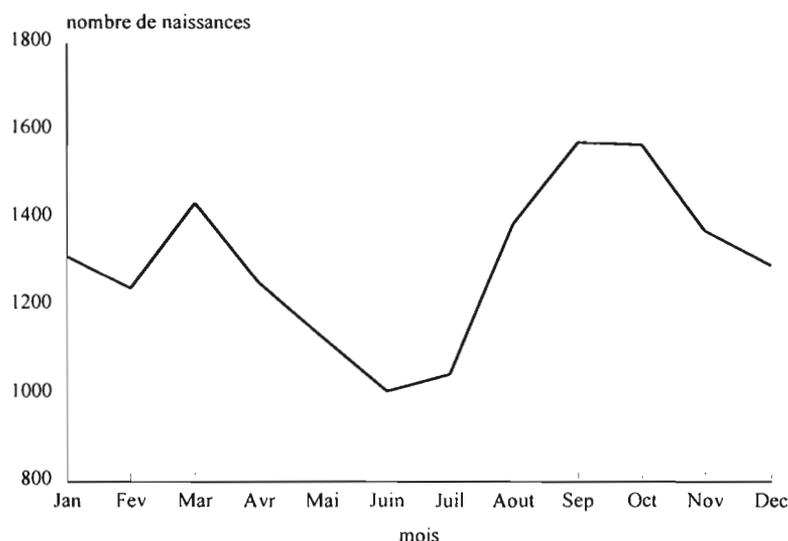


Figure 7. Mouvement saisonnier des naissances - 1984-1996

---

### L'ENTRÉE EN VIE FÉCONDE

---

Plusieurs raisons conduisent à s'intéresser à l'entrée en vie féconde. En Afrique, la vie féconde débute généralement très tôt en raison du mariage précoce des jeunes femmes. Or la fécondité précoce est un sujet préoccupant à plus d'un titre. Tout d'abord parce que la maternité précoce est une maternité à risque. Le risque est avant tout obstétrical (les complications de la grossesse et de l'accouchement sont associées à la fois à l'âge de la mère et à la primiparité), mais il est aussi social quand la grossesse se déroule en dehors du mariage (rejet familial, exclusion du système scolaire des mères adolescentes).

C'est donc à travers son calendrier et sa position par rapport à l'entrée en vie conjugale que nous allons présenter la primofécondité.

La primofécondité est négligeable avant 15 ans (Tableau 12) et relativement faible entre 15 et 17 ans (moins d'une femme sur 10 seulement donne naissance à son premier enfant à ces âges). C'est à partir de 18 ans que les jeunes femmes entrent véritablement dans leur vie féconde : une sur 4 a son premier enfant entre 18 et 19 ans et une sur trois entre 20 et 24 ans. Ces résultats témoignent de l'hétérogénéité existant au sein du groupe des 15-19 ans, habituellement utilisé (souvent faute de données plus précises).

Le risque biologique lié à l'âge, plus important avant 15 ans, et, dans une moindre mesure, avant 18 ans, concerne une minorité de femmes : 0,2 % avant 15 ans et moins de 10 % entre 15 et 18 ans.

Les taux de primofécondité varient, parfois fortement, d'une année à l'autre. Ainsi, en 1989 observe-t-on des taux de primofécondité particulièrement élevés à 15-17 ans et à 18-19 ans. Cette variation peut s'expliquer par le fait que l'année précédente (1988) est une année de forte nuptialité (cf. chapitre précédent).

De 1984 à 1995, cependant, apparaît une tendance à la baisse des taux de primofécondité avant 18 ans, tandis que le taux à 20-24 ans augmente légèrement (Figure 8).

Tableau 12. Taux de primofécondité de première catégorie par groupe d'âges et âge moyen à la première maternité, selon l'année d'observation

Année	Taux de primofécondité (‰)				Âge moyen à la première maternité
	10-14 ans	15-17 ans	18-19 ans	20-24 ans	
1984	4	137	356	326	22,4
1985	3	102	235	280	22,8
1986	6	97	300	270	23,2
1987	2	95	311	347	22,7
1988	3	81	223	365	22,3
1989	3	122	248	299	21,7
1990	1	87	221	338	22,9
1991	1	101	236	361	21,1
1992	0	81	228	386	23,2
1993	1	78	208	401	22,4
1994	0	80	213	311	22,3
1995	0	55	271	276	22,6
1996	0	67	200	292	24,0
1984-88	3	102	286	317	22,7
1989-93	1	93	228	358	22,2
1994-96	0	68	230	292	23,0

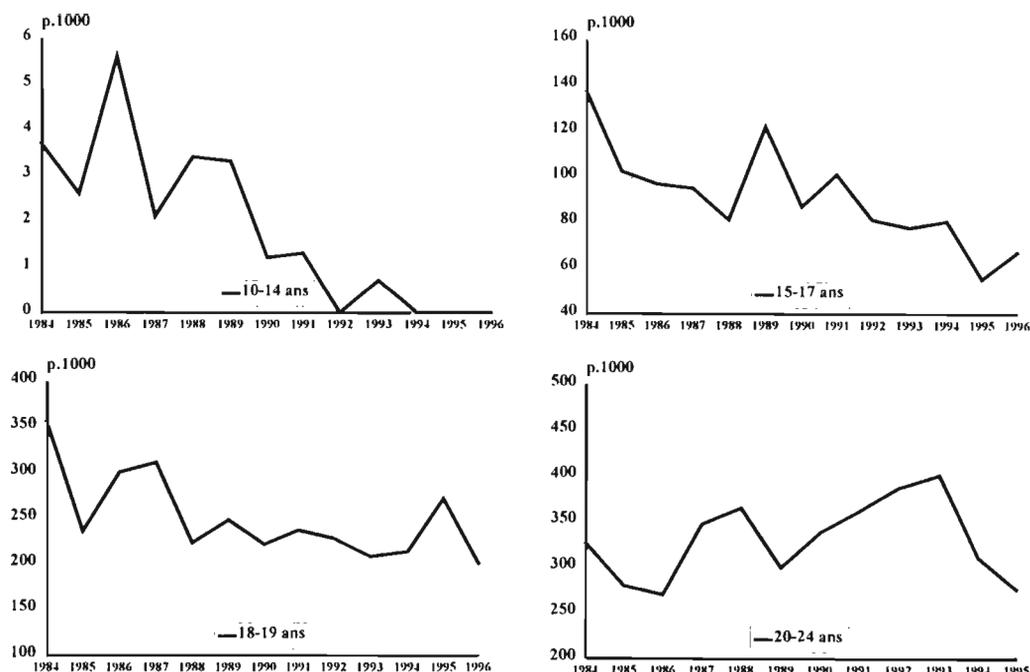


Figure 8. Taux de primofécondité de première catégorie selon le groupe d'âges de la mère et l'année (‰)

#### CHANGEMENT DE NATURE DE LA PRIMOFÉCONDITÉ

Parmi les naissances de rang 1 observées au cours de la période 1984-96, plus de 20 % se sont produites avant le mariage (Tableau 13). Une partie d'entre elles (1/6) ont été immédiatement suivies d'un mariage, célébré le jour du baptême - 7 jours après la naissance de l'enfant - qui marque la fin d'une période de réclusion de la mère et de l'enfant. Plus de 4 % des primipares se sont mariées au cours de la grossesse. On arrive ainsi à un total de 25 % de conceptions prénuptiales, soit presque une première naissance sur 4.

Parmi les des conceptions prénuptiales, une proportion non négligeable (1/3) est en quelque sorte "légitimé" par un mariage soit pendant la grossesse (en dépit de certains interdits), soit le jour du baptême.

Tableau 13. Répartition des naissances de rang 1 selon le statut à Niakhar - période 1984-1996

Statut	Effectif	%
Naissance prénuptiale	352	16,7
Mariage le jour du baptême	68	3,2
Mariage pendant la grossesse	101	4,8
(Total conceptions prénuptiales)	(520)	(24,7)
Mariage avant la grossesse	1584	75,2
<b>Total</b>	<b>2105</b>	<b>100,0</b>

### TENDANCE SUR LA PÉRIODE

La part des naissances conçues avant le mariage parmi l'ensemble des premières naissances semble s'accroître ces dernières années (Tableau 14, Figure 9). Cette proportion, qui était de l'ordre de 20 % jusque en 1991, passe à plus de 30 % à partir de 1992, avec une pointe à 42 % en 1994.

Tableau 14. Répartition des naissances de rang 1 selon le type de la conception et l'année de naissance (pourcentage)

Année	Conception prénuptiale	Conception conjugale	Total
1984	30 (16,9)	148 (83,1)	178 (100)
1985	33 (22,3)	115 (77,7)	148 (100)
1986	47 (28,8)	116 (71,2)	163 (100)
1987	31 (18,1)	140 (81,9)	171 (100)
1988	27 (18,5)	119 (81,5)	146 (100)
1989	21 (12,7)	145 (87,3)	166 (100)
1990	32 (23,0)	107 (77,0)	139 (100)
1991	30 (18,8)	130 (81,3)	160 (100)
1992	43 (30,1)	100 (69,9)	143 (100)
1993	40 (28,4)	101 (71,6)	141 (100)
1994	68 (40,5)	100 (59,5)	168 (100)
1995	64 (33,7)	126 (66,3)	190 (100)
1996	55 (28,7)	137 (71,3)	192 (100)
<b>Total</b>	<b>521 (24,7)</b>	<b>1584 (75,3)</b>	<b>2105 (100)</b>

$\chi^2 = 66,39$  ;  $p = 0,000$

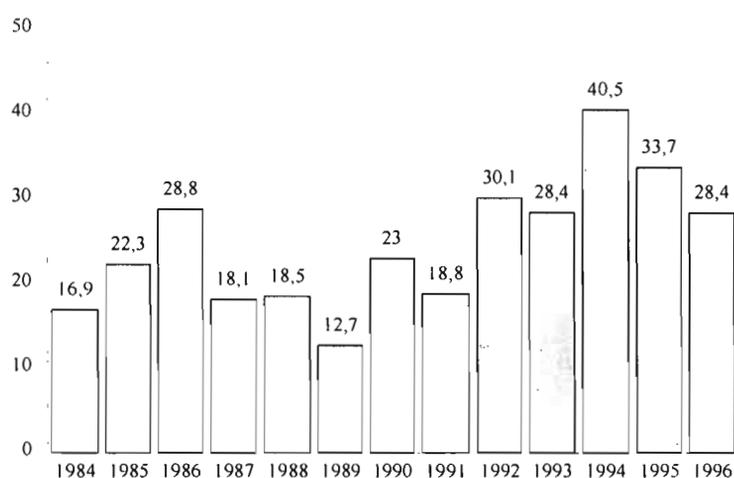


Figure 9. Proportion des conceptions pré-nuptiales parmi les naissances de rang 1 selon l'année de naissance

---

## MORTINATALITÉ

---

La mortinatalité est mesurée à travers l'enregistrement des mort-nés et avortements, définis comme le produit d'une conception qui n'a pas présenté de signe de vie. Les avortements sont sous-estimés puisqu'ils ne sont généralement déclarés que lorsque la grossesse a été enregistrée au préalable.

On constate une moyenne annuelle de 113 mort-nés ou avortements durant la période 1984-1996, soit en moyenne 94 mort-nés et avortements pour 1 000 naissances vivantes. La saison des pluies concentre 40 % des mort-nés et avortements.

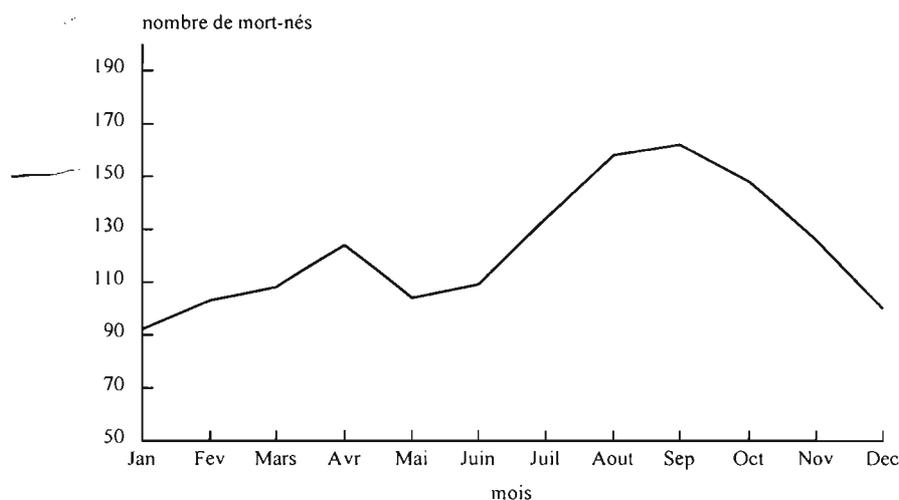


Figure 10. Saisonnalité des avortements spontanés et des mort-nés - 1984-1996

### *Pour en savoir plus...*

- DELAUNAY V., 1994. L'entrée en vie féconde. Expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural. *Les Études du CEPED*, 7 : 118-135.
- DELAUNAY V., 1998. La fécondité en milieu rural sénégalais : à quand la transition ? in : Vimard P., Zanou B. (eds), *Politiques démographiques et transition de la fécondité en Afrique*. L'Harmattan, Paris (sous presse)
- ADJAMAGBO A., DELAUNAY V., 1998. La crise en milieu rural ouest-africain : implications sociales et conséquences sur la fécondité. Niakhar (Sénégal), Sassandra (Côte-d'Ivoire), deux exemples contrastés. in : Gendreau F. (ed), *Crises, pauvreté et changements démographiques dans les pays du Sud*. Paris : ESTEM (sous presse)



# NUTRITION ET ALIMENTATION

---

KIRSTEN B. SIMONDON, FRANÇOIS SIMONDON

---





continu des dates de naissance et de sevrage. La proportion d'enfants allaités a été estimée pour la période 1990-1996 par analyse de survie, méthode qui permet d'inclure les enfants décédés ou émigrés jusqu'à leur départ ainsi que les enfants encore allaités en fin d'étude (Figure 13). Avant l'âge de 12 mois, le sevrage est rarissime et généralement expliqué par le décès de la mère. À 18 mois, 95 % des enfants sont encore allaités, contre 50 % à 24 mois et 5 % à 30 mois. Plus de la moitié des sevrages ont lieu entre l'âge de 22 et 27 mois. La durée de l'allaitement n'est pas liée au sexe de l'enfant, ni à la religion (musulmane ou chrétienne) ; mais les enfants de faible rang de naissance et d'une mère jeune sont sevrés plus tôt que ceux d'un rang de naissance élevé ou d'une mère âgée. De même, les enfants dont la mère a une activité professionnelle (10 %) ou qui a été scolarisée (10 %) sont sevrés environ 1 mois plus tôt que les autres. Nous avons aussi montré qu'un enfant en mauvais état nutritionnel (de petite taille ou maigre) dès l'âge de 9-10 mois est sevré plus tard qu'un enfant bien nourri.

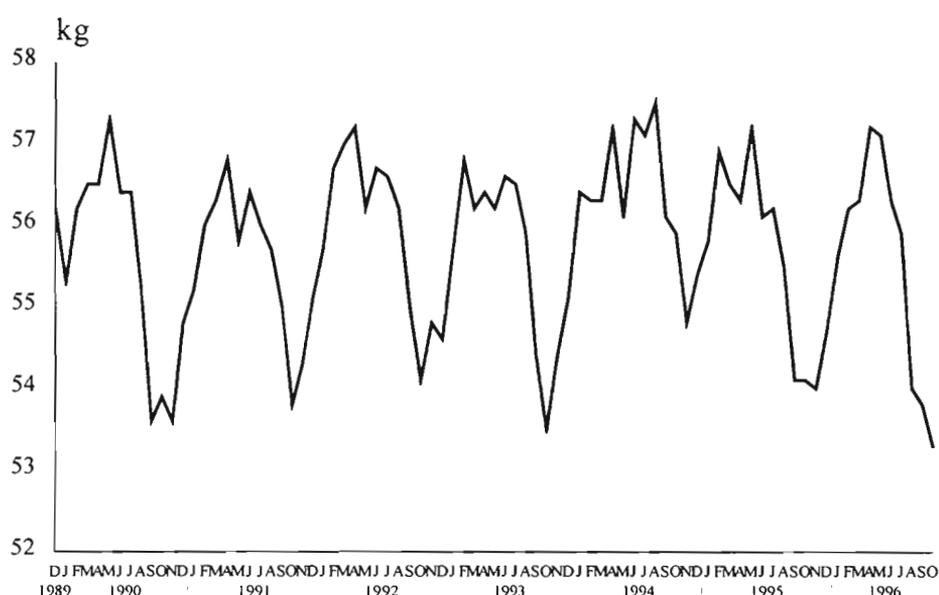


Figure 12. Poids moyen des femmes

L'allaitement n'est jamais exclusif, car tous les enfants reçoivent de l'eau à boire en plus du lait maternel. À partir d'un certain âge, ils reçoivent d'autres aliments supplémentaires, dits « aliments de compléments », qui peuvent être, soit une bouillie de mil liquide, préparée spécialement pour l'enfant (la *rouy*), soit d'emblée l'alimentation familiale, c'est-à-dire le plat familial, qui est à base de mil ou de riz avec une sauce et souvent de petites quantités de poisson. Sur la base d'un échantillon de 1 180 enfants, la proportion d'enfants qui recevaient des aliments de compléments était de 10 % environ à 2-3 mois, de 30 % à 4-5 mois, de 50 % à 6 mois et de 75 % à 7 mois. D'après les recommandations de l'OMS, aucun enfant ne devrait recevoir des aliments de complément avant l'âge de 4 mois. Les enfants qui recevaient de la bouillie avant 4 mois étaient en moyenne plus petits et plus maigres que les autres enfants de leur âge. Beaucoup de mères signalaient qu'elles donnaient la bouillie parce que l'enfant était malnutri ou avait une mauvaise croissance.

Une étude de supplémentation alimentaire de nourrissons entre l'âge de 4 et 7 mois avec un supplément de bonne qualité nutritionnelle<sup>18</sup> a montré un léger impact positif sur la croissance en taille par rapport à un groupe d'enfants témoins (4,8 mm de plus sur 3 mois), mais aucun impact sur la croissance en poids. Ce type d'intervention ne paraît donc pas intéressant pour améliorer l'état nutritionnel des enfants.

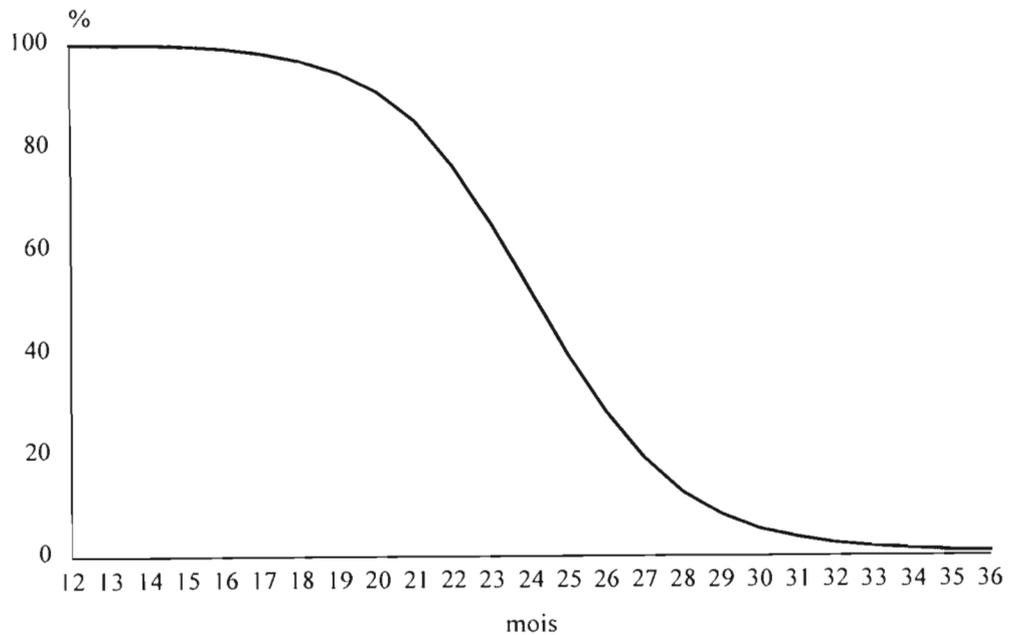


Figure 13. Proportion d'enfants allaités selon l'âge en mois

Enfin, l'état nutritionnel et la maturation sexuelle ont été étudiés sur une cohorte d'adolescents âgés de 10-17 ans, qui avaient participé à une étude longitudinale sur les relations entre état nutritionnel et risque de décès dans la petite enfance, conduite en 1983-1984. L'âge moyen d'apparition des premières règles chez les filles était retardé d'au moins trois ans par rapport à une population européenne (16,1 ans, intervalle de confiance à 95 % : [15,8-16,4]) et la croissance en taille montrait aussi un retard très important par rapport à une population d'adolescents bien nourris. De même, le poids, l'indice de masse corporelle (poids/taille<sup>2</sup>, indicateur de la corpulence), le périmètre brachial et les plis cutanés tricipital et sous-scapulaire étaient inférieurs à ceux d'une population bien nourrie. Parmi les filles, il y avait beaucoup d'absences dues à des séjours à Dakar pour travail domestique. Les filles, qui revenaient d'un

<sup>18</sup> Simondon K.B., Gartner A., Berger J., Cornu A., Massamba J.P., San Miguel J.L., Ly C., Missotte I., Simondon F., Traissac P., Delpuch F., Maire B., 1996. Effect of early, short-term supplementation on weight and linear growth of 4-7-mo-old infants in developing countries : a four-country randomized trial. *Am. J. Clin. Nutr.*, 64 : 537-545.

séjour de travail en ville, pesaient en moyenne 2 kg de plus que celles restées dans leur village et avaient aussi des plis cutanés supérieurs. Celles qui avaient souffert d'un retard de croissance en taille dans leur petite enfance avaient à la fois une taille inférieure à l'adolescence et un retard de maturation pubertaire par rapport aux autres.

*Pour en savoir plus...*

- SIMONDON K.B., BENEFICE E., SIMONDON F., DELAUNAY V., CHAHNAZARIAN A., 1993. Seasonal variation in nutritional status of adults and children in rural Senegal. *in* : ULJASZEK S., STRICKLAND S. (eds), *Seasonality and Human Ecology*. Actes d'un symposium de la Society of Human Biology, Cambridge (GB), 9-10 avril 1992. Cambridge University Press. 167-183.
- SIMONDON K.B., GARTNER A., BERGER J., CORNU A., MASSAMBA J.P., SAN MIGUEL J.L., LY C., MISSOTTE I., SIMONDON F., TRAISSAC P., DELPEUCH F., MAIRE B., 1996. Effect of early, short-term supplementation on weight and linear growth of 4-7-month-old infants in developing countries : a four-country randomized trial. *Am. J. clin. Nutr.*, 64 : 537-545.
- SIMONDON K.B., SIMON I., SIMONDON F., 1996. Taille à l'adolescence et relations avec le retard de croissance à l'âge préscolaire au Sénégal. *Cah. Anthropol. Biom. hum.*, 14 : 199-124.
- SIMONDON K.B., SIMON I., SIMONDON F., 1997. Nutritional status and age at menarche of Senegalese adolescents. *Ann. hum. Biol.*, 24 (6) : 521-532.
- SIMONDON K.B., SIMONDON F., 1995. Infant feeding and nutritional status : the dilemma of mothers in rural Senegal. *Eur. J. clin. Nutr.*, 49 : 179-188.
- SIMONDON K.B., SIMONDON F., 1997. Age at introduction of complementary food and physical growth from 2 to 9 months in a rural senegalese community. *Eur. J. clin. Nutr.*, 51 : 703-707.

# MORTALITÉ GÉNÉRALE

---

VALÉRIE DELAUNAY

---



TABLES DE MORTALITÉ

L'enregistrement de tous les décès permet d'établir des tables complètes de mortalité depuis 1984. Elles ont été établies sur trois périodes : 1984-88 ; 1989-93 ; 1994-96. L'espérance de vie à la naissance gagne plus de 7 années entre les deux périodes extrêmes en passant de 43,8 ans en 1984-88 à 51,3 ans en 1994-96. Le gain en espérance de vie est visible à tous les âges. Les femmes ont une mortalité plus faible que les hommes à presque tous les âges, à l'exception des groupes 25-34 ans pour la première période et 20-24 pour la dernière. Il est classique d'observer une surmortalité féminine au cours de cette période de vie en raison des risques encourus par la maternité (*cf.* chapitre sur la mortalité maternelle). L'écart d'espérance de vie entre hommes et femmes est respectivement de 3,5 ans, 2,1 ans et 4,6 ans sur les trois périodes étudiées.

*Tableau 15. Table de mortalité sur la période 1984-1988*

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	736	5526	0.1332	0.30	0.1218	1.0000	0.91	45.7	45.7
1	926	17755	0.0522	1.27	0.1827	0.8782	3.08	44.8	51.0
5	103	18815	0.0055	1.82	0.0269	0.7178	3.53	41.7	58.1
10	36	13400	0.0027	2.20	0.0133	0.6985	3.47	38.2	54.7
15	24	9787	0.0025	2.83	0.0122	0.6891	3.43	34.7	50.4
20	32	8804	0.0036	2.44	0.0180	0.6807	3.37	31.3	46.0
25	49	8608	0.0057	2.18	0.0280	0.6685	3.29	27.9	41.8
30	38	6778	0.0056	2.50	0.0276	0.6498	3.20	24.6	37.9
35	28	4939	0.0057	2.82	0.0280	0.6318	3.12	21.4	33.9
40	34	4437	0.0077	2.48	0.0376	0.6141	3.01	18.3	29.8
45	43	4549	0.0095	2.87	0.0463	0.5910	2.90	15.3	25.8
50	68	4099	0.0166	2.65	0.0798	0.5636	2.71	12.4	22.0
55	70	3436	0.0204	2.80	0.0975	0.5186	2.48	9.7	18.7
60	74	2937	0.0252	2.65	0.1189	0.4681	2.21	7.2	15.4
65	97	2130	0.0455	2.81	0.2071	0.4124	1.88	5.0	12.1
70	126	1871	0.0674	2.63	0.2905	0.3270	1.41	3.1	9.5
75	285	2377	0.1199	7.35	0.9620	0.2320	1.71	1.7	7.4
100									

Tableau 16. Table de mortalité sur la période 1984-1988 – sexe féminin

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	327	2718	0.1203	0.32	0.1112	1.0000	0.92	47.7	47.7
1	427	8744	0.0488	1.26	0.1723	0.8888	3.14	46.7	52.6
5	49	9335	0.0052	1.76	0.0258	0.7357	3.62	43.6	59.3
10	15	6407	0.0023	2.16	0.0116	0.7167	3.56	40.0	55.8
15	11	4682	0.0023	2.31	0.0117	0.7083	3.52	36.4	51.4
20	23	4694	0.0049	2.45	0.0242	0.7001	3.46	32.9	47.0
25	27	4640	0.0058	2.14	0.0286	0.6831	3.36	29.4	43.1
30	13	3399	0.0038	1.98	0.0189	0.6636	3.28	26.1	39.3
35	16	2623	0.0061	3.35	0.0302	0.6510	3.22	22.8	35.0
40	12	2476	0.0048	3.09	0.0240	0.6314	3.13	19.6	31.0
45	25	2526	0.0099	2.83	0.0484	0.6162	3.02	16.5	26.7
50	30	2290	0.0131	2.69	0.0636	0.5864	2.85	13.4	22.9
55	31	1871	0.0166	2.57	0.0796	0.5491	2.64	10.6	19.3
60	39	1663	0.0235	2.53	0.1108	0.5054	2.39	8.0	15.7
65	47	1±13	0.0422	2.89	0.1939	0.4494	2.06	5.6	12.4
70	66	1031	0.0640	2.89	0.2819	0.3622	1.60	3.5	9.7
75	140	1369	0.1026	7.33	0.9108	0.2601	1.91	1.9	7.3
100									

Tableau 17. Table de mortalité sur la période 1984-1988 – sexe masculin

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	409	2808	0.1456	0.29	0.1319	1.0000	0.91	43.8	43.8
1	499	9011	0.0554	1.28	0.1926	0.8681	3.02	42.9	49.4
5	54	9480	0.0057	1.89	0.0280	0.7009	3.44	39.9	56.9
10	21	6993	0.0030	2.23	0.0149	0.6813	3.38	36.4	53.4
15	13	5105	0.0025	3.27	0.0127	0.6712	3.34	33.0	49.2
20	9	4110	0.0022	2.44	0.0109	0.6627	3.29	26.7	44.8
25	22	3967	0.0055	2.23	0.0273	0.6555	3.23	26.4	40.3
30	25	3379	.0074	2.77	0.0364	0.6376	3.14	23.2	36.3
35	12	2316	0.0052	2.11	0.0255	0.6144	3.03	20.0	32.6
40	22	1960	0.0112	2.15	0.0544	0.5987	2.90	17.0	28.4
45	18	2023	0.0089	2.92	0.0437	0.5661	2.78	14.1	24.9
50	38	1809	0.0210	2.62	0.1001	0.5414	2.58	11.3	20.9
55	39	1565	0.0249	2.99	0.1187	0.4872	2.32	8.8	18.0
60	35	1274	0.0274	2.79	0.1295	0.4294	2.02	6.4	15.0
65	50	1017	0.0492	2.74	0.2214	0.3738	1.68	4.4	11.8
70	60	839	0.0715	2.35	0.3006	0.2911	1.22	2.7	9.4
75	145	1008	0.1439	7.37	1.0000	0.2036	1.50	1.5	7.4
100									

Tableau 18. Table de mortalité sur la période 1989-1993

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	511	5626	0.0908	0.32	0.0856	1.0000	0.94	53.9	53.9
1	649	19763	0.0328	1.42	0.1211	0.9145	3.37	52.9	57.9
5	87	20759	0.0042	1.71	0.0207	0.8037	3.97	49.6	61.7
10	41	16791	0.0024	2.28	0.0121	0.7871	3.91	45.6	57.9
15	30	11258	0.0027	2.56	0.0132	0.7776	3.86	41.7	53.6
20	35	8212	0.0043	1.94	0.0210	0.7673	3.79	37.8	49.3
25	26	7435	0.0035	2.23	0.0173	0.7511	3.72	34.0	45.3
30	36	7629	0.0047	1.91	0.0233	0.7381	3.64	30.3	41.1
35	39	6119	0.0064	2.69	0.0314	0.7210	3.55	26.7	37.0
40	29	4552	0.0064	2.66	0.0314	0.6983	3.44	23.1	33.1
45	36	4163	0.0086	2.52	0.0423	0.6764	3.31	19.7	29.1
50	27	4265	0.0063	2.77	0.0312	0.6478	3.19	16.4	25.3
55	56	3698	0.0151	2.36	0.0728	0.6275	3.02	13.2	21.0
60	51	3127	0.0163	2.48	0.0783	0.5819	2.79	10.2	17.5
65	81	2565	0.0316	2.61	0.1468	0.5362	2.49	7.4	13.8
70	90	1657	0.0543	2.42	0.2383	0.4575	2.01	4.9	10.7
75	288	2531	0.1138	8.26	0.9793	0.3485	2.88	2.9	8.3
100									

Tableau 19. Table de mortalité sur la période 1989-1993 – sexe féminin

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	239	2809	0.0851	0.33	0.0805	1.0000	0.95	55.1	55.1
1	326	9937	0.0328	1.43	0.1210	0.9195	3.39	54.1	58.9
5	37	10197	0.0036	1.46	0.0179	0.8082	3.99	50.7	62.8
10	18	7616	0.0024	2.31	0.1174	0.7937	3.94	46.7	58.9
15	11	4923	0.0022	2.97	0.0111	0.7844	3.90	42.8	54.6
20	15	4233	0.0035	1.61	0.0175	0.7757	3.83	38.9	50.1
25	9	4102	0.0022	2.27	0.0109	0.7621	3.79	35.1	46.0
30	18	4177	0.0043	1.85	0.0213	0.7538	3.72	31.3	41.5
35	18	3134	0.0057	2.95	0.0284	0.7378	3.65	27.6	37.3
40	21	2450	0.0086	2.48	0.0420	0.7168	3.51	23.9	33.3
45	15	2351	0.0064	2.60	0.0314	0.6868	3.38	20.4	29.7
50	17	2391	0.0071	2.72	0.0350	0.6652	3.27	17.0	25.6
55	31	2052	0.0151	2.40	0.0727	0.6419	3.09	13.7	21.4
60	28	1688	0.0166	2.48	0.0790	0.59	2.84	10.7	17.9
65	45	1468	0.0305	2.61	0.1429	0.55	2.56	7.8	14.3
70	44	851	0.0517	2.42	0.2270	0.47	2.06	5.3	11.2
75	171	1482	0.1154	8.26	1.0000	0.36	3.20	3.2	8.8
100									

Tableau 20. Table de mortalité sur la période 1989-1993 – sexe masculin

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	272	2816	0.0966	0.31	0.0906	1.0000	0.94	52.6	52.6
1	323	9826	0.0329	1.40	0.1212	0.9095	3.35	51.7	56.8
5	50	10561	0.0047	1.90	0.0233	0.7993	3.94	48.3	60.4
10	23	9175	0.0025	2.26	0.0124	0.7806	3.88	44.4	56.8
15	19	6335	0.0030	2.33	0.0149	0.7709	3.82	40.5	52.5
20	20	3979	0.0050	2.19	0.0248	0.7594	3.74	36.7	48.3
25	17	3333	0.0051	2.20	0.0251	0.7406	3.65	32.9	44.5
30	18	3452	0.0052	1.98	0.0257	0.7220	3.55	29.3	40.5
35	21	2985	0.0070	2.46	0.0346	0.7035	3.46	25.7	36.6
40	8	2102	0.0038	3.14	0.0189	0.6792	3.37	22.3	32.8
45	21	1813	0.0116	2.46	0.0563	0.6663	3.24	18.9	28.4
50	10	1874	0.0052	2.87	0.0264	0.6288	3.11	15.7	24.9
55	25	1646	0.0152	2.32	0.0730	0.6122	2.94	12.5	20.5
60	23	1439	0.0160	3.07	0.0775	0.5676	2.75	9.6	16.9
65	36	1097	0.0328	2.58	0.1520	0.5236	2.43	6.9	13.1
70	46	806	0.0571	2.52	0.2501	0.4440	1.94	4.4	10.0
75	117	1049	0.1116	7.46	0.9432	0.3329	2.48	2.5	7.5
100									

Tableau 21. Table de mortalité sur la période 1994-1996

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	276	3399	0.0812	0.28	0.0767	1.0000	0.94	53.8	53.8
1	371	12130	0.0306	1.57	0.1139	0.9233	3.44	52.8	57.2
5	90	13860	0.0065	1.66	0.0318	0.8181	4.00	49.4	60.4
10	25	10999	0.0023	2.49	0.0113	0.7921	3.94	45.4	57.3
15	26	8588	0.0030	2.42	0.0150	0.7832	3.89	41.5	52.9
20	20	5719	0.0035	2.40	0.0173	0.7714	3.82	37.6	48.7
25	21	4331	0.0048	2.67	0.0240	0.7580	3.75	33.8	44.5
30	16	4174	0.0038	3.01	0.0190	0.7399	3.67	30.0	40.6
35	14	4418	0.0032	2.60	0.0157	0.7258	3.60	26.3	36.3
40	18	3220	0.0056	2.46	0.0276	0.7144	3.52	22.7	31.8
45	25	2575	0.0097	2.34	0.0473	0.6947	3.39	19.2	27.7
50	31	2385	0.0130	2.91	0.0633	0.6618	3.22	15.8	23.9
55	36	2448	0.0147	2.24	0.0707	0.6200	2.98	12.6	20.3
60	49	2000	0.0245	2.69	0.1159	0.5761	2.73	9.6	16.7
65	59	1602	0.0368	2.21	0.1667	0.5093	2.31	6.9	13.6
70	63	1220	0.0516	2.26	0.2261	0.4243	1.86	4.6	10.8
75	197	1470	0.1136	8.33	0.9813	0.3283	2.73	2.7	8.3
100									

Tableau 22. Table de mortalité sur la période 1994-1996 – sexe féminin

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	116	1664	0.0697	0.32	0.0665	1.0000	0.95	57.0	57.0
1	166	6067	0.0274	1.60	0.1027	0.9335	3.50	56.1	60.1
5	43	6959	0.0062	1.73	0.0303	0.8376	4.10	52.6	62.8
10	10	4986	0.0020	2.83	0.0100	0.8122	4.04	48.5	59.7
15	12	3658	0.0033	2.69	0.0163	0.8041	3.99	44.4	55.2
20	9	2888	0.0031	2.68	0.0155	0.7910	3.93	40.4	51.1
25	8	2418	0.0033	2.46	0.0164	0.7788	3.86	36.5	46.7
30	9	2264	0.0040	2.66	0.0197	0.7660	3.79	32.6	42.6
35	5	2413	0.0021	2.32	0.0103	0.7509	3.73	28.8	38.4
40	9	1666	0.0054	2.20	0.0266	0.7432	3.66	25.1	33.8
45	14	1410	0.0099	2.06	0.0482	0.7234	3.51	21.4	29.6
50	13	1357	0.0096	2.57	0.0468	0.6885	3.36	17.9	26.0
55	14	1368	0.0102	2.33	0.0498	0.6563	3.19	14.6	22.2
60	19	1104	0.0172	2.47	0.0824	0.6236	2.99	11.4	18.2
65	24	879	0.0273	2.16	0.1267	0.5722	2.65	8.4	14.7
70	30	697	0.0430	2.43	0.1938	0.4997	2.25	5.7	11.5
75	94	811	0.1160	8.64	1.0000	0.4029	3.48	3.5	8.6
100									

Tableau 23. Table de mortalité sur la période 1994-1996 – sexe masculin

x	${}_nD_x$	${}_nAV_x$	${}_nM_x$	${}_na_x$	${}_nq_x$	$l_x$	${}_nL_x$	$T_x$	$e_x$
0	160	1734	0.0923	0.26	0.0863	1.0000	0.94	50.6	50.6
1	205	6063	0.0338	1.55	0.1250	0.9137	3.37	49.6	54.3
5	47	6900	0.0068	1.61	0.0333	0.7996	3.91	46.3	57.9
10	15	6013	0.0025	2.26	0.0124	0.7729	3.84	42.3	54.8
15	14	4930	0.0028	2.18	0.0141	0.7634	3.79	38.5	50.4
20	11	2831	0.0039	2.17	0.0192	0.7526	3.72	34.7	46.1
25	13	1912	0.0068	2.80	0.0335	0.7381	3.64	31.0	42.0
30	7	1910	0.0037	3.45	0.0182	0.7134	3.55	27.4	38.4
35	9	2005	0.0045	2.75	0.0222	0.7004	3.47	23.8	34.0
40	9	1555	0.0058	2.72	0.0286	0.6849	3.38	20.4	29.7
45	11	1166	0.0094	2.69	0.0462	0.6653	3.26	17.0	25.5
50	18	1028	0.0175	3.15	0.0848	0.6346	3.07	13.7	21.6
55	22	1080	0.0204	2.18	0.0963	0.5808	2.75	10.6	18.3
60	30	896	0.0335	2.83	0.1561	0.5248	2.45	7.9	15.0
65	35	723	0.0484	2.25	0.2135	0.4429	1.95	5.4	12.3
70	33	523	0.0631	2.10	0.2667	0.3483	1.47	3.5	10.0
75	73	659	0.1107	7.92	0.9574	0.2554	2.02	2.0	7.9
100									

## Notations :

$n_x$ :	nombre d'années entre les anniversaires $x$ et $x+n$
${}_n a_x$ :	nombre moyen d'années vécues par les décédés, entre $x$ et $x+n$
${}_n D_x$ :	nombre de décès entre les anniversaires $x$ et $x+n$
${}_n AV_x$ :	nombre d'années vécues (personnes-années) entre les anniversaires $x$ et $x+n$
${}_n M_x$ :	taux annuel de mortalité du groupe d'âges $x, x+n$
${}_n q_x$ :	quotient de mortalité entre les anniversaires $x$ et $x+n$
$l_x$ :	survivants de la table à l'âge exact $x$
${}_n L_x$ :	effectifs de la population stationnaire, d'âge $x, x+n$
$T_x$ :	effectifs de la population stationnaire, d'âge $x$ et plus
$e_x$ :	espérance de vie à l'âge $x$

## Formules de passage :

$${}_n M_x = \frac{{}_n D_x}{{}_n AV_x}$$

$${}_n q_x = \frac{(n_x \times {}_n M_x)}{[1 + (n_x - {}_n a_x) \times {}_n M_x]}$$

$$l_{x+n} = l_x \times (1 - {}_n q_x)$$

$${}_n L_x = ({}_n a_x \times l_x) + [(n_x - {}_n a_x) \times l_{x+n}]$$

$$T_x = \sum_{i=x}^{\omega} ({}_n L_i)$$

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}$$

---

## ESPÉRANCE DE VIE

---

La mortalité générale a fortement diminué au cours des trente dernières années. L'espérance de vie est passée de 27 ans en 1963-65<sup>19</sup> à 54 ans en 1994-96.

De la même manière, l'espérance de vie peut être calculée année par année selon le sexe. Son évolution témoigne des deux épidémies de choléra de 1985 et 1987 et présente une tendance à la hausse. L'évolution particulière ces dernières années reste à documenter.

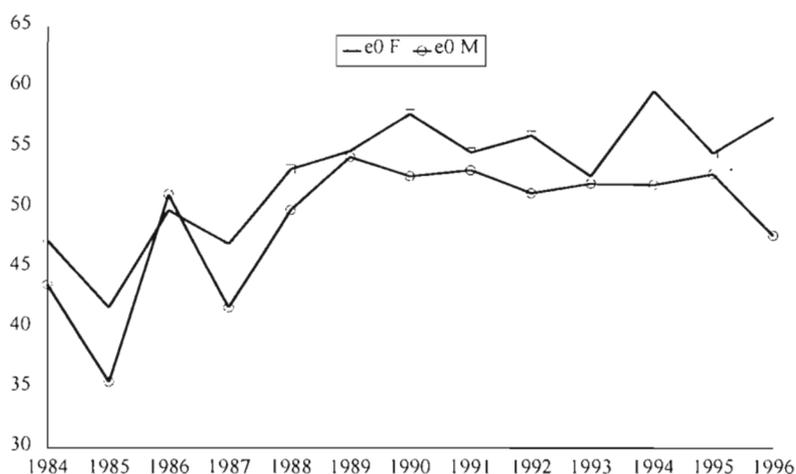


Figure 14. Évolution de l'espérance de vie à la naissance selon le sexe

---

<sup>19</sup> Cantrelle, Léridon, 1971. Breast feeding mortality in childhood and fertility in a rural zone of Senegal. *Popul. Stud.*, 25 (3) : 505-533.



# MORTALITÉ DES ENFANTS

---

VALÉRIE DELAUNAY

---



## TENDANCES À LONG TERME

La baisse de la mortalité générale concerne avant tout les enfants de moins de cinq ans. La probabilité qu'un nouveau-né décède avant l'âge de cinq ans ( ${}_5q_0$ ) diminue de deux tiers, passant de près de 500 % au début des années 1960 à moins de 200 % pour les cinq dernières années (Tableau 24). Ce déclin semble avoir débuté lentement et avoir connu une accélération au début des années 1970. Il concerne aussi bien les enfants avant 1 an que les enfants âgés de 1 à 4 ans. Cependant, la mortalité des enfants reste élevée, puisque un enfant sur cinq décède avant d'avoir atteint sa cinquième année ; cette tendance semble se ralentir dans les années 1990 et présenter des fluctuations récentes (Figure 15).

Cette baisse de la mortalité relevée depuis les années soixante est essentiellement attribuée au développement sanitaire et socio-économique, et plus récemment, à la vaccination contre les principales maladies infectieuses de l'enfant. Les efforts de lutte contre le paludisme, déployés à partir de 1966 dans la région de Fatick (traitement par insecticides) et poursuivis en 1972 par un programme de chimiothérapie et chimioprophylaxie des enfants de 1 à 5 ans, ont probablement contribué à cette baisse. On observe en effet une forte diminution des décès attribués au paludisme entre la période 1963-71, où ils constituaient 45 % des décès, et la période 1972-81, où ils ne comptaient plus que pour 20 %<sup>20</sup>. Par ailleurs, cette baisse est ponctuée de fluctuations relatives aux épidémies de choléra en 1985 et 1987 (Figure 15).

Il est difficile de dégager une tendance de la mortalité néonatale sur la période d'observation. En 1988, la forte mortalité néonatale, liée au nombre particulièrement élevé de décès par prématurité, pourrait être due à une incidence exceptionnelle du paludisme chez les mères de ces enfants (on sait que l'année 1988 a connu une forte pluviométrie). Mais les modifications du mode de collecte, dont les passages bisannuels sont devenus hebdomadaires au cours de l'année 1987, conduisent à une différence de la qualité de l'enregistrement des décès et à une datation beaucoup plus précise. Or la définition du décès néonatal est très sensible à la précision de la datation. On peut donc penser que la période antérieure à 1987 se caractérise par une sous-évaluation de la mortalité néonatale.

Tableau 24. *Tendance à long terme de la mortalité des enfants à Ngayokhem et dans la zone de Niakhar selon la période*

période	Quotients de mortalité		
	infantile ${}_1q_0$ (pour 1000)	juvénile ${}_4q_1$ (pour 1000)	infanto-juvénile ${}_5q_0$ (pour 1000)
<i>Ngayokhem</i>			
1963-1967	223	340	485
1968-1972	214	342	480
1973-1977	182	291	421
1978-1980	167	242	369
<i>Zone de Niakhar</i>			
1984-88	122	183	282
1989-93	86	121	196
1994-96	77	114	182

<sup>20</sup> Garenne *et al.*, 1985. Le cas du Sénégal (1960-1980). in : VALLIN J., LOPEZ A. (eds.), *La lutte contre la mort. Influence des politiques sociales et de santé sur l'évolution de la mortalité*. 307-329.

Tableau 25. Évolution des taux de mortalité néonatale et des quotients de mortalité infantile et juvénile selon le sexe et par année entre 1984 et 1996

année	mortalité néonatale				mortalité infantile				mortalité juvénile				mortalité infanto-juvénile			
	fém.	masc.	totale	ratio m/f	fém.	masc.	totale	Ratio m/f	fém.	masc.	totale	ratio m/f	fém.	masc.	totale	ratio m/f
1984	50	67	59	1,34	120	136	129	1,13	180	214	197	1,19	278	322	301	1,16
1985	43	50	47	1,16	115	140	128	1,22	245	272	259	1,11	312	374	354	1,20
1986	42	56	49	1,33	103	109	106	1,06	159	149	154	0,94	246	241	244	0,98
1987	41	73	56	1,78	104	137	121	1,32	158	187	173	1,18	246	298	273	1,21
1988	72	74	73	1,03	114	136	125	1,19	122	140	131	1,15	222	257	239	1,16
1989	36	54	45	1,50	82	86	84	1,05	127	95	111	0,75	198	173	186	0,87
1990	45	47	46	1,04	100	92	96	0,92	85	99	92	1,16	176	183	179	1,04
1991	31	30	30	0,97	67	84	76	1,25	130	135	132	1,04	188	207	198	1,10
1992	29	29	29	1,00	78	92	85	1,18	120	141	130	1,18	188	220	204	1,17
1993	27	52	40	1,93	74	98	86	1,32	144	135	139	0,94	207	220	214	1,06
1994	37	41	39	1,11	60	77	69	1,28	95	110	102	1,16	148	179	164	1,21
1995	31	41	36	1,32	72	85	78	1,18	122	126	124	1,03	185	200	193	1,08
1996	24	48	36	2,05	63	94	79	1,49	92	138	116	1,50	150	220	185	1,47
1984-88	50	64	57	1,28	111	132	122	1,19	172	193	183	1,12	264	299	282	1,13
1989-93	34	43	38	1,28	80	91	86	1,12	121	121	121	1,00	192	201	196	1,05
1994-96	31	44	37	1,42	67	86	77	1,30	103	125	114	1,22	162	200	182	1,23

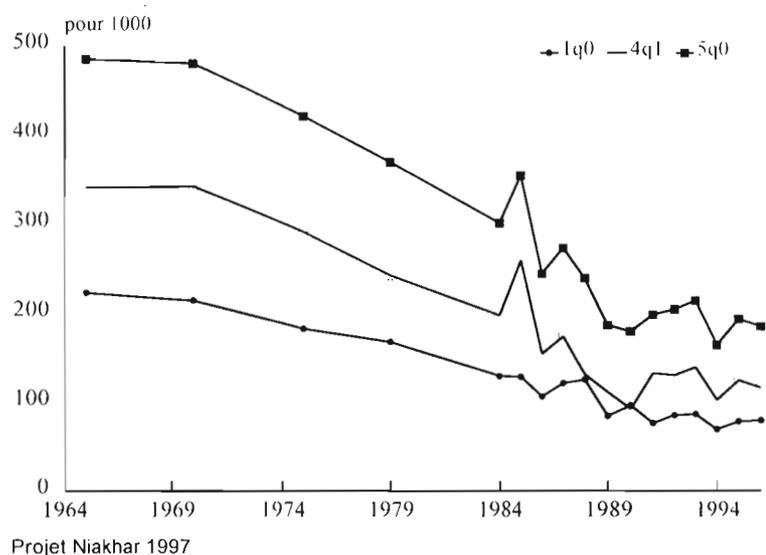


Figure 15. Tendence à long terme de la mortalité des enfants à Ngayokhem et dans la zone de Niakhar

#### ÉVOLUTION DE LA STRUCTURE PAR ÂGE

Si la baisse de mortalité touche de manière équivalente les deux groupes, moins de 1 an et 1-4 ans, des différences existent à une échelle plus fine. On a pu construire des tables de mortalité trimestrielles et mensuelles pour les périodes considérées (Tableau 26, Tableau 28). Cantrelle et Léridon relevaient le fait que, sur la période 1963-65, la probabilité de décéder était de même niveau la deuxième année ( ${}_1q_1 = 202\%$ ) de vie que la première ( ${}_1q_0 = 210\%$ ). "While the beginning of the curve is normal (a rapid decrease in the probability of dying during the

first month), there is a spectacular rise between the fifth and the tenth month, and the curve begin to fall again only about age one year. This is quit unusual and unlike any existing 'type' of life table<sup>21</sup>.

Vingt ans plus tard, cette originalité tend à s'estomper. La baisse de la mortalité est en effet beaucoup plus forte à partir du deuxième trimestre de vie (Tableau 26) et les courbes de mortalité reprennent une allure plus classique ( Figure 16).

L'analyse des probabilités mensuelles de décéder (Tableau 28) montre qu'au cours de la période 1963-65, le risque de décéder augmentait dès le 4<sup>ème</sup> mois de vie. Cette augmentation n'est plus visible aujourd'hui.

Tableau 26. Table annuelle et trimestrielle de mortalité avant 5 ans dans la zone de Niakhar selon la période d'observation (%)

Âge en mois	1963-65		1984-86		1987-91		1992-96		% de baisse entre 1963-82 et 1992-96 = $[(1-4)/(1)]^*100$
	Probabilité de décéder		Probabilité de décéder		Probabilité de décéder		Probabilité de décéder		
	trimes- trielle (1)	annuelle	trimes- trielle (2)	annuelle	trimes- trielle (3)	annuelle	trimes- trielle (4)	annuelle	
0	80	210	67,8	121,8	46,8	85,6	46,2	76,7	42,3
3	37		19,8		12,8		10,0		73,0
6	50		17,8		12,2		10,3		79,4
9	62		21,2		16,2		12,2		80,3
12	61	202	20,5	80,2	12,5	49,2	11,9	38,2	80,5
15	57		19,0		10,4		5,5		90,4
18	53		18,6		11,6		8,3		84,3
21	50		24,6		15,1		13,0		74,0
24	44	129	22,8	69,7	11,3	43,5	13,6	41,0	69,1
27	37		21,3		13,7		10,6		71,4
30	29		13,1		9,7		8,7		70,0
33	25		13,9		9,4		8,5		66,0
36	20	49	12,1	29,2	7,3	20,4	7,3	21,8	63,5
39	15		7,3		3,9		5,0		66,7
42	9		4,4		3,9		4,4		51,1
45	6		5,6		5,4		5,2		13,3
48	6	23	3,4	14,4	5,5	13,1	8,7	17,7	-45,0
51	6		2,6		3,5		2,1		65,0
54	6		4,1		1,9		2,8		53,3
57	6		4,4		2,2		4,2		30,0
60									
0-60		490		282,2		196,3		181,9	

<sup>21</sup> Cantrelle et Léridon, 1971, *op. cit.*, p. 512.

Tableau 27. Table mensuelle de mortalité avant 1 an dans la zone de Niakhar selon la période d'observation

Age en mois	Probabilité de décéder dans le mois (‰)			
	1963-65	1984-86	1987-91	1992-96
0	56	57,1	38,6	37,9
1	14	6,3	4,5	4,6
2	12	5,1	4,0	4,1
3	11	6,4	4,4	3,8
4	12	6,7	2,8	3,8
5	14	6,9	5,6	2,4
6	15	5,1	3,2	1,8
7	17	6,0	4,3	5,0
8	19	6,8	4,8	3,5
9	22	6,8	3,6	4,4
10	22	7,8	5,9	3,6
11	20	6,7	6,8	4,2

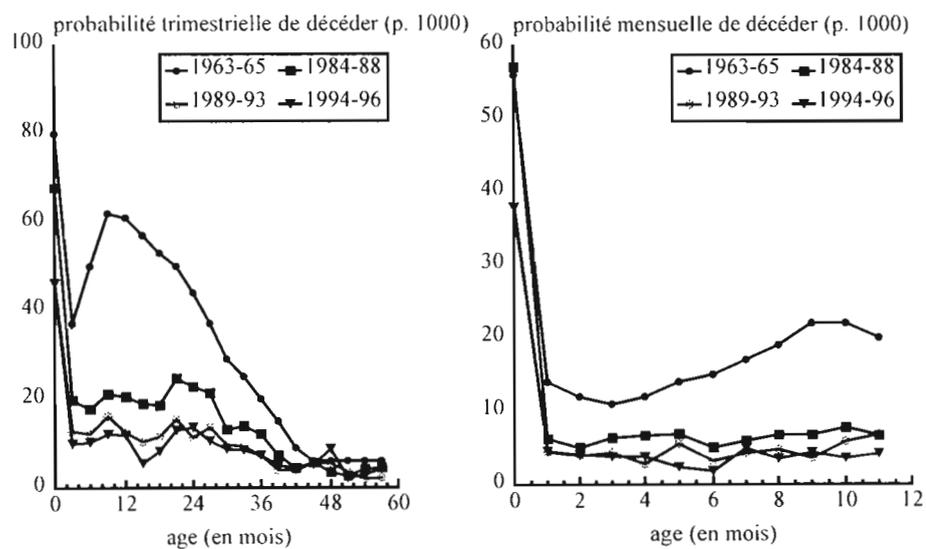


Figure 16. Probabilité trimestrielle de décéder (avant cinq ans) et probabilité mensuelle de décéder (avant un an) dans la zone de Niakhar selon la période

---

## STRUCTURE PAR SEXE

---

Au niveau national, la structure par sexe de la mortalité des enfants présente une surmortalité des garçons, qui semble s'accroître avec le temps et la baisse de mortalité<sup>22</sup>. Les données de Niakhar confirment cet écart de mortalité entre les sexes. Cependant, cet écart ne semble pas se creuser avec le temps (Tableau 25). Par ailleurs, aucune liaison n'est établie entre la taille de l'écart et le niveau de mortalité.

La surmortalité des garçons se retrouve également en période néonatale. Elle atteint son maximum en 1996 où le taux de mortalité est deux fois plus élevé chez les garçons que chez les filles (14 décès de filles contre 31 décès de garçons).

---

## SAISONNALITÉ DES DÉCÈS

---

Dans la plupart des régions tropicales rurales, la saison des pluies est la période la plus critique de l'année. C'est la période au cours de laquelle la malnutrition, la morbidité et la mortalité sont les plus importantes. C'est le cas de la zone de Niakhar, où la mortalité présente d'importantes variations saisonnières, avec un pic de mortalité pendant la saison humide, de juillet à novembre (Figure 17). C'est une période d'insuffisance alimentaire, qualifiée de « période de soudure », au cours de laquelle les greniers se vident et la nouvelle récolte se fait attendre. Parallèlement, c'est une période de demande énergétique maximum pour assurer les travaux des champs. Il s'ensuit un état de malnutrition aiguë<sup>23</sup>, qui touche plus particulièrement les femmes et les enfants. C'est aussi une période de forte exposition aux infections (diarrhées, paludisme, pneumopathies, ..). La surmortalité est plus forte dans le groupe des 1-4 ans qui est le plus touché par ces affections.

---

<sup>22</sup> Pison G., Hill K.H., Cohen B., Foote K.A. (eds), 1995. *Population dynamics of Senegal*. Washington : National Academic Press. 254 p.

<sup>23</sup> Chahnazarian *et al.*, 1992, *op. cit.* ; Simondon *et al.*, 1993. Seasonal variation in nutritional status of adults and children in rural Senegal. *in* : ULIJASZEK S., STRICKLAND S., eds., *op. cit.*

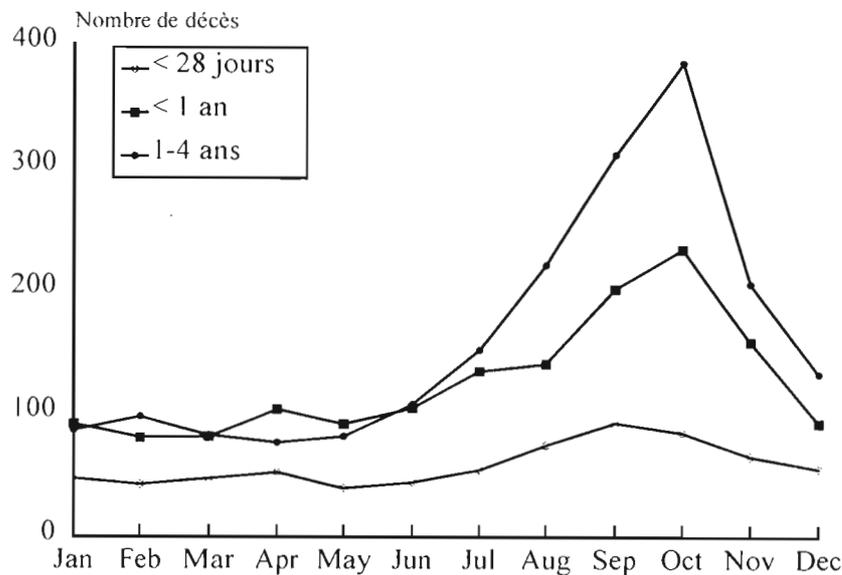


Figure 17. Variations saisonnières sur la période 1984-96 des décès néonataux, infantiles et juvéniles

#### MORTALITÉ SELON LA CAUSE ATTRIBUÉE

Les symptômes présentés par un enfant avant son décès et relatés dans le questionnaire d'autopsie verbale peuvent se recouper et conduire à un diagnostic multiple. La difficulté peut être contournée par la description de trois causes de décès : cause principale, cause immédiate et cause associée. Un enfant meurt d'infection respiratoire aiguë (cause immédiate), en état de malnutrition (cause principale), associée à une maladie diarrhéique (cause associée). Cela rend d'autant plus délicate l'analyse des causes de décès.

Les trois causes de décès qui apparaissent aujourd'hui les plus fortement intriquées sont les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires aiguës (IRA) et la malnutrition. On parle de "complexe diarrhée-infection respiratoire aiguë-malnutrition" (DIRAM) et nous avons choisi de regrouper ces causes dans l'analyse de la structure par cause des décès.

Le complexe DIRAM est de loin la première cause de décès chez les enfants. Près d'un tiers des décès avant 1 an (la moitié des décès entre 1 mois et 1 an) et près de la moitié des décès entre 1 et 5 ans lui est attribué, (Figure 18). Avant un mois (29 jours), les causes de décès sont plutôt en relation avec la naissance : tétanos néonatal, qui est cause de près d'un tiers des décès, et prématurité ou petit poids de naissance, qui explique le quart des décès. Le paludisme fait partie des maladies les plus difficiles à diagnostiquer et les résultats présentés ici sont donc à prendre avec une certaine réserve. Selon les diagnostics apposés, les fièvres attribuées au paludisme arrivent en deuxième rang des décès entre 1 mois et 5 ans ; on leur attribue près de

1/5 des décès (12 % entre 1 mois et 1 an ; 22 % entre 1 et 5 ans). La rougeole et la coqueluche expliquent 6 % des décès en moyenne sur la période.

L'évolution de la mortalité des enfants est ponctuée de fluctuations conséquentes de facteurs environnementaux : épidémies subies par la population, variations des précipitations pluviométriques, programmes sanitaires. Les variations du complexe DIRAM sont délicates à interpréter et il est difficile de conclure sur leur évolution et leur lien avec les variations des précipitations (Figure 19). Certaines hypothèses peuvent être formulées : deux épidémies de choléra (1985 et 1987) ont augmenté la mortalité par diarrhée ; la mortalité par IRA est généralement inversement proportionnelle au niveau des précipitations ; la même relation est attendue pour la mortalité par malnutrition. Ces hypothèses restent à prouver.

La mortalité par paludisme présente une hausse récente importante, qui semble être en relation avec l'augmentation des précipitations, qui favoriserait la transmission. Certains avancent des hypothèses fondées sur l'apparition d'une chimiorésistance à la chloroquine qui deviendrait alors inefficace pour le traitement de la maladie<sup>24</sup>.

Trois causes de décès sont en nette régression : il s'agit de la rougeole, la coqueluche et le tétanos néonatal. Ce fait peut être attribué à la fois à l'application du Programme Élargi de Vaccination depuis 1987<sup>25</sup>, et aux soins médicaux prodigués dans le cadre de programmes spécifiques de surveillance de ces deux maladies, conduits dans la zone depuis 1987.

---

<sup>24</sup> Trape *et al.*, Impact of chloroquine resistance on malaria mortality in Africa : a 12-year prospective study in Senegal. (à paraître)

<sup>25</sup> 80% des enfants de moins de 5 ans en 1996 sont vaccinés contre la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la coqueluche, la rougeole, la fièvre jaune ; la proportion des enfants protégés à la naissance par la vaccination antitétanique de leur mère est passée de 5,1% à 82,7% selon le schéma de l'OMS

Tableau 28. Mortalité selon les causes attribuées de décès pour les enfants de moins de 5 ans, entre 1984 et 1996 dans la zone de Niakhar

	1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1984-96	
	eff.	taux (%)	eff.	taux (%)																								
<i>(a) Enfants âgés de 0-11 mois</i>																												
Années vécues	1164		1013		1104		1172		1075		1184		1125		1068		1129		1120		1128		1132		1151		14565	
Diarrhée+IRA+malnutrition	50	43,0	51	50,3	24	21,7	45	38,4	31	28,8	22	18,6	28	24,9	26	24,3	46	40,7	37	33,0	19	16,8	25	22,1	29	25,2	433	29,7
Paludisme	8	6,9	4	3,9	1	0,9	8	6,8	6	5,6	4	3,4	5	4,4	8	7,5	8	7,1	11	9,8	7	6,2	18	15,9	11	9,6	99	6,8
Rougeole	4	3,4	6	5,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,9	1	0,9	2	1,8	1	0,9	0	0,0	0	0,0	1	0,9	16	1,1
Coqueluche	5	4,3	6	5,9	11	10,0	4	3,4	0	0,0	0	0,0	7	6,2	0	0,0	0	0,0	1	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	34	2,3
Tétanos	17	14,6	17	16,8	22	19,9	40	34,1	31	28,8	22	18,6	22	19,6	8	7,5	7	6,2	10	8,9	8	7,1	3	2,7	2	1,7	209	14,4
Prématurité et ptt pds de naiss	26	22,3	15	14,8	15	13,6	10	8,5	27	25,1	11	9,3	10	8,9	8	7,5	13	11,5	9	8,0	9	8,0	14	12,4	8	7,0	175	12,02
Autre cause	26	22,3	10	9,9	15	13,6	9	7,7	28	26,0	23	19,4	27	24,0	21	19,7	17	15,1	25	22,3	37	32,8	33	29,2	43	37,4	314	21,6
Cause non identifiée	23	19,8	21	20,7	31	28,1	29	24,7	23	21,4	21	17,7	17	15,1	13	12,1	9	8,0	7	6,3	3	2,7	1	0,9	1	0,9	199	13,7
Non réponse	7	6,0	10	9,9	7	6,3	10	8,5	2	1,9	2	1,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,9	0	0,0	1	0,9	1	0,9	41	2,8
Total	166	142,6	140	138,2	126	114,1	155	132,3	148	137,7	105	88,7	117	104,0	85	79,6	102	90,3	102	91,1	83	73,6	95	83,9	96	83,4	1520	104,4
<i>(b) Enfants âgés de 1-4 ans</i>																												
Années vécues	3483		3427		3452		3670		3721		3740		3985		4032		3977		4025		4027		4029		4091		49659	
Diarrhée+IRA+malnutrition	92	26,4	121	35,3	48	13,9	85	23,2	65	17,5	55	14,7	57	14,3	83	20,6	80	20,1	71	17,6	50	12,4	49	12,2	40	9,8	896	18,0
Paludisme	22	6,3	19	5,5	11	3,2	29	7,9	13	3,5	22	5,9	14	3,5	30	7,4	44	11,1	57	14,2	46	11,4	66	16,4	61	14,9	434	8,7
Rougeole	17	4,9	38	11,1	9	2,6	3	0,8	0	0,0	3	0,8	2	0,5	1	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	73	1,5
Coqueluche	10	2,9	16	4,7	12	3,5	3	0,8	0	0,0	0	0,0	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	42	0,8
Autre cause	4	1,2	9	2,6	8	2,3	11	3,0	9	2,4	7	1,9	7	1,8	6	1,5	9	2,3	16	4,0	11	2,7	17	4,2	23	5,6	137	2,8
Cause non identifiée	45	12,9	64	18,7	49	14,2	44	12,0	40	10,7	22	5,9	16	4,0	26	6,4	9	2,3	7	1,7	2	0,5	3	0,7	0	0,0	327	6,6
Non réponse	7	2,0	5	1,5	7	2,0	5	1,4	6	1,6	2	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0,0	2	0,5	35	0,7
Total	197	56,6	272	79,4	144	41,7	180	49,0	133	35,7	111	29,7	97	24,3	146	36,2	142	35,7	152	37,8	109	27,1	135	33,5	126	30,8	1944	39,1

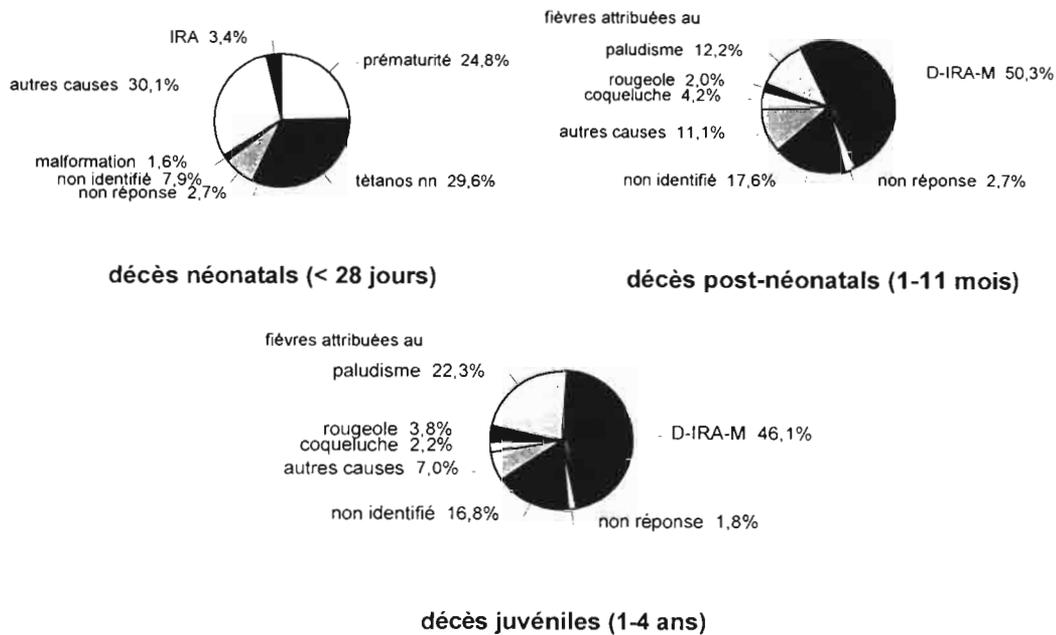


Figure 18. Structure par cause probable des décès des enfants de moins de 5 ans sur la période 1984-96 à Niakhar

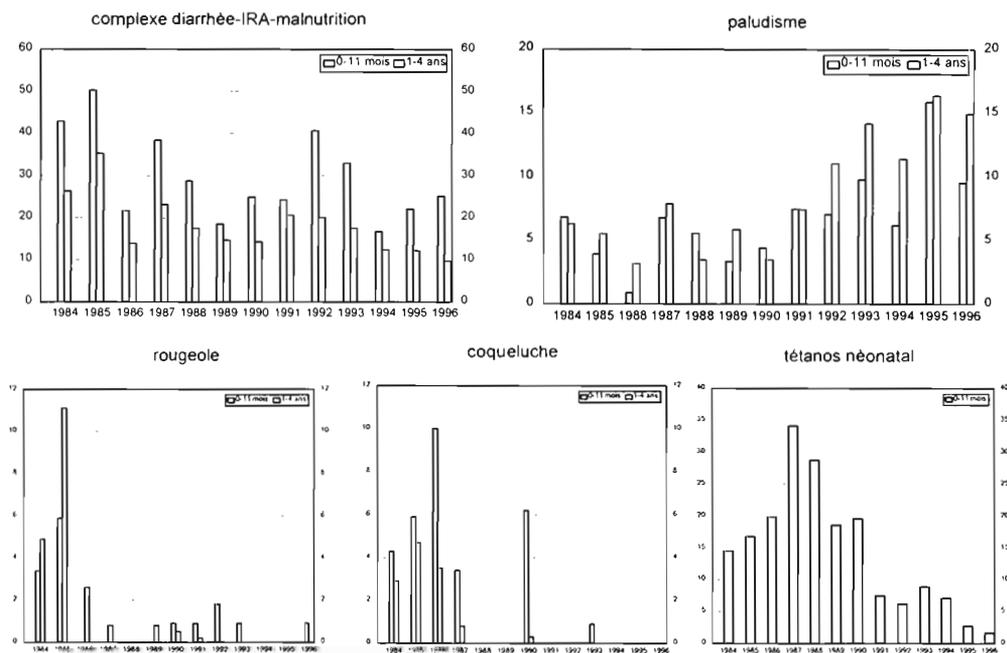


Figure 19. Taux de mortalité, infantile et juvénile, spécifiques selon la cause probable et les précipitations sur la période 1984-96 à Niakhar



# MORTALITÉ MATERNELLE

---

BELCO KODIO, JEAN-FRANÇOIS ÉTARD

---



---

## INTRODUCTION

---

Estimer précisément la mortalité maternelle dans les pays en développement présente de grandes difficultés en raison notamment de l'absence de registre de décès, des erreurs de classification des causes de décès, de la sélectivité des enquêtes hospitalières et des problèmes liés à la définition de la mort maternelle. Or, la connaissance du niveau et des causes de décès maternels est essentielle pour les actions de santé visant à réduire la mortalité maternelle.

L'OMS et l'UNICEF dans une récente publication intitulée « Estimations révisées pour 1990 de la mortalité maternelle »<sup>26</sup>, insistent sur les difficultés liées aux choix des indicateurs et sur la validité des informations recueillies par autopsie verbale. Selon la même source, l'Afrique occidentale, après l'Afrique orientale, détient le niveau de mortalité maternelle le plus élevé au monde avec un ratio de 1020 décès pour 100 000 naissances vivantes. Il reste l'indicateur de santé le plus « discriminant » entre les pays riches et les pays pauvres. Pour mémoire, il est de 36 décès pour 100 000 naissances vivantes en Europe.

Au Sénégal, sur la période allant de 1979 à 1992, l'enquête démographique et de santé (EDS-II) rapporte une estimation de 510 décès pour 100 000 naissances vivantes. La littérature sur la zone d'étude rapporte une seule estimation à 690 décès pour 100 000 naissances vivantes sur la période 1963-65.

Nous rapportons ici, certains indicateurs de mortalité maternelle et les principales causes de décès maternels survenus entre 1984 et 1995 en milieu rural de Niakhar au Sénégal.

---

## POPULATION ET MÉTHODES

---

Les résultats concernent les informations disponibles dans les fichiers de la base des données sur les décès de femmes âgées de 15-49 ans qui se sont produits de 1984 à 1995. Ces informations ont été complétées par des enquêtes réalisées en 1996 par un médecin. L'histoire génésique des femmes décédées et les circonstances détaillées du décès (séquence des événements) ont été collectées auprès des familles, de l'entourage et dans les établissements de santé. Pour chaque décès, un dossier clinique d'autopsie verbale anonyme a été établi.

L'attribution de la cause du décès a consisté à soumettre les dossiers indépendamment à deux cliniciens (observateurs A et B). Les dossiers discordants ont été soumis à un 3<sup>ème</sup> observateur (données non encore disponibles). À partir de l'histoire clinique des femmes décédées, les décès ont été classés en décès maternels ou non, et en cas de décès maternels, une cause principale leur a été attribuée. La définition de la mort maternelle de la classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes

---

<sup>26</sup> OMS/UNICEF (1996). *Estimations révisées pour 1990 de la mortalité maternelle. Nouvelle méthodologie*. WHO/FRH/MSM/96.11, p 6.

(CIM-10)<sup>27</sup>, a été utilisée, et la classification des causes de décès a fait appel à celle préconisée en 1994 par le groupe de travail OMS<sup>28</sup>. Pour chaque décès maternel, l'origine obstétricale directe ou indirecte a été précisée.

Une enquête de type "cas témoins niché dans une cohorte" a été réalisée pour déterminer les facteurs de risque de décès maternel (résultats non encore disponibles).

---

#### INDICATEURS MORTALITÉ MATERNELLE

---

De 1984 à 1995, l'enregistrement complet de tous les décès survenus dans la population a permis de dénombrer 272 décès féminins âgés de 15-49 ans. Parmi ces décès, 99 (36,4 %) et 82 (30,1 %) décès maternels ont été identifiés respectivement par les observateurs A et B. Le calcul du coefficient de concordance kappa ( $\kappa$ ) a montré une très bonne concordance entre les deux observateurs ( $\kappa = 0,81$ ). Sur la même période, 14 379 naissances vivantes ont été enregistrées ; l'indice synthétique de fécondité (ISF) est de 7,6.

Le ratio de mortalité maternelle (RMM) exprimé pour 100 000 naissances vivantes, indicateur le plus couramment utilisé, est le rapport du nombre de décès maternels sur le nombre de naissances vivantes. Les estimations produites par les observateurs A et B ont été respectivement de 690 et 570. Elles reflètent un risque obstétrical du même ordre de grandeur que les estimations régionales.

Il est possible d'approcher le risque cumulé de décéder de mort maternelle avant la fin de la période féconde :  $R_{15-49} = 1 - [(1 - RMM)^{ISF \times C}]$ . Ce risque a été de 0,057 et 0,046, c'est à dire une femme sur 17 et une femme sur 21, respectivement pour les observateurs A et B. Les estimations révisées de la mortalité maternelle par région de l'organisation des Nations Unies pour l'année 1990 donnent un risque plus élevé de une femme sur 12 pour l'Afrique occidentale.

Le taux de mortalité maternelle exprimé pour 10 000 femmes-années, estimé par le rapport du nombre de décès maternels sur le nombre de femmes-années a été de 16,2 et 13,4 respectivement pour les observateurs A et B.

---

<sup>27</sup> « .. le décès d'une femme survenu au cours de la grossesse ou dans un délai de 42 jours après sa terminaison, et quelles qu'en soient la durée et la localisation, pour une cause quelconque déterminée ou aggravée par la grossesse ou les soins qu'elle a motivés, mais ni accidentelle ni fortuite ». Il n'est cependant pas rare d'observer des décès survenant au delà des 42 jours initialement préconisés par l'OMS. La prise en compte de ces derniers a conduit à introduire la notion de mortalité maternelle tardive dans la CIM-10 « décès survenant dans un délai de moins d'une année après la terminaison de la grossesse ».

<sup>28</sup> Ronsmans C., Campbell O. *Verbal autopsy for maternal deaths*. Report of a WHO Workshop, London, 10-13 Jan. 1994.

---

## CLASSIFICATION DES DÉCÈS MATERNELS

---

La technique d'autopsie verbale utilisant l'anamnèse clinique et la description de l'histoire actuelle de la maladie, combinant plusieurs sources d'informations (famille, voisin, matrone et établissement de santé), a permis de classer les décès maternels. Les décès maternels d'origine obstétricale directe ont représenté 62 % et 58 % respectivement pour les observateurs A et B (voir tableau ci-dessous).

Tableau 29 : Classification des décès maternels

	Décès maternel		Origine obstétricale		
	Oui (%)	Non (%)	Directe (%)	Indirecte (%)	Indéterminée (%)
Observateur A	99 (36,4)	173 (63,6)	61 (61,6)	19 (19,2)	19 (19,2)
Observateur B	82 (30,1)	190 (69,9)	48 (58,5)	7 (8,5)	28 (34,1)

---

## PRINCIPALES CAUSES DÉCÈS MATERNELS

---

Pour l'observateur A, les causes essentielles en sont les hémorragies (34,4 %), les infections (18 %), les dystocies (18 %), les éclampsies/convulsions (14,7 %) et les avortements (4,9 %). Pour l'observateur B, les hémorragies ont été responsables de 47,9 % des décès, les infections (14,6 %), les éclampsies/convulsions (14,6 %), les dystocies (10,4 %) et les avortements (4,2 %). Les observateurs A et B n'ont pas pu déterminer la cause du décès dans respectivement 9,8 % et 8,3 %. Quelque soit l'observateur, le complexe hémorragie-infection-dystocie a été responsable de plus 2/3 des décès maternels (voir graphique ci-dessous).

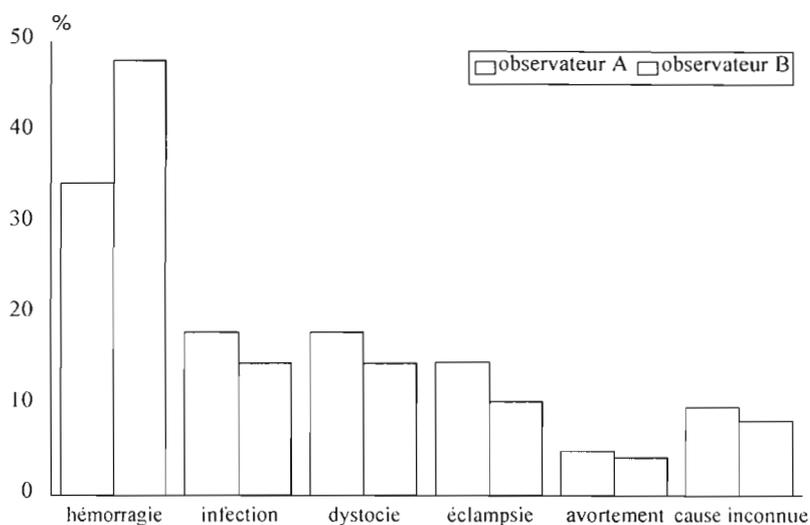


Figure 20 : Principales causes de décès relevées entre 1984 et 1995

## CONCLUSION

La disponibilité d'une base de données démographique en milieu rural a permis de mesurer le niveau de mortalité maternelle. La technique d'autopsie verbale (anamnèse clinique, histoire actuelle de la maladie), bien conduite, permet de classer les décès en décès maternels ou non avec une très bonne reproductibilité, et surtout de déterminer les principales causes.

### *Pour en savoir plus...*

KODIO B., ETARD J.F., 1997. Mortalité maternelle dans un suivi longitudinal de population, Sénégal, 1984-95. 22<sup>ème</sup> Congrès de l'ADELF. *Rev. Épidémiol. Santé publique*, 45 (suppl. 1) : S54.

# ROUGEOLE

---

BADARA CISSÉ, FRANÇOIS SIMONDON, PETER AABY

---



Au Sénégal, la rougeole reste l'une des maladies virales les plus meurtrières chez les enfants de un à cinq ans. Avant l'introduction du Programme Élargi de Vaccination (PEV) en 1986, plus de 35 000 cas de rougeole étaient notifiés par an (570 cas pour 100 000 habitants) et en moyenne 450 décès étaient attribuables à la rougeole chaque année<sup>1</sup>.

Dans la zone de Niakhar, cette maladie a été la première à faire l'objet d'une étude. Plusieurs tests sur les vaccins contre la rougeole ont été entrepris. La première étude en 1963 concernait le vaccin de type Edmonston B. La seconde, en 1966, portait sur le vaccin de type Schwarz standard, utilisé actuellement dans le PEV. Enfin une troisième étude, dont le début s'est situé en 1987, comparait l'efficacité de vaccins à haut titre au vaccin Schwarz standard. Le vaccin à haut titre offrait la possibilité de vacciner les enfants à partir de 5 mois et donc pouvait permettre de couvrir la fenêtre de vulnérabilité entre la disparition des anticorps maternels (à 5 mois) et l'âge à la vaccination (10 mois).

Entre 1963 et 1982, un enfant sur dix mourait à Niakhar dans les 42 jours suivant la maladie<sup>2</sup>. À cette époque, le suivi épidémiologique était assuré par des passages annuels dans les concessions, sans aucune intervention médicale.

De 1987 à 1996, le système de surveillance fût continuellement basé sur une visite hebdomadaire des 1 800 concessions de la zone d'étude par 12 enquêteurs. À chaque notification de cas, la concession était visitée par le médecin pour confirmer la rougeole et apporter un traitement si nécessaire. L'histoire de l'épidémie dans chaque concession était ainsi établie en précisant les différentes vagues, l'ordre de survenue des cas et les divers modes de contamination.

Depuis mars 1997, une surveillance moins intensive a été instaurée avec un seul enquêteur sur le terrain aidé par une quarantaine de femmes sentinelles et les agents des postes de santé.

Les vaccinations contre la rougeole étaient sporadiques dans la zone d'étude entre 1983 et 1986. Il s'agissait de quelques campagnes de vaccinations de masse en période d'épidémie. De 1987 à 1997, elles furent gratuitement proposées à tous les enfants nés de mères résidentes dans la zone, par le biais de convocations mensuelles aux séances de vaccinations. En 1995, lors d'une épidémie scolaire, une campagne de vaccination de tous les susceptibles âgés de moins de 15 ans a été conduite. Soixante pour cent de cette population ciblée ont été vaccinés. Enfin en 1997, une revaccination a été proposée à tous les enfants du protocole d'étude vaccinés par les vaccins à haut titre.

Chez les enfants de 1 à 4 ans inclus, la couverture vaccinale est passée de 10 % en 1983 - 86 à 89 % en 1995-97 (Figure 21). En 1990, cette couverture vaccinale atteignait déjà 78 %. L'étude vaccinale conduite entre 1987 et 1989 a montré une efficacité comparable entre les vaccins Edmonson Zagreb (EZ-HT) et Schwarz standard (SW-std), tandis que celle du vaccin Schwarz à haut titre était inférieure. Ces résultats auraient pu supporter la recommandation OMS de l'utilisation de certains vaccins à haut titre pour une vaccination plus précoce. Cependant, le suivi à long terme a mis en évidence une différence de survie,

---

<sup>1</sup> Services des statistiques sanitaires du Sénégal, 1996. Rapport de statistiques sanitaires Sénégal : 1980,1984-1985, 1986-1988, 1992-1993, 1994-1995.

<sup>2</sup> Mise à jour des principaux indicateurs démographiques, période 1984-1994.

dans le sens d'une meilleure survie pour les enfants recevant le vaccin standard à 9-10 mois par rapport aux enfants vaccinés plus précocement ou aux enfants non vaccinés. Ces résultats, confirmant des observations de Guinée Bissau, et celles de Haïti, ont conduit à la révision de la recommandation de l'OMS pour l'utilisation de vaccins à haut titre.

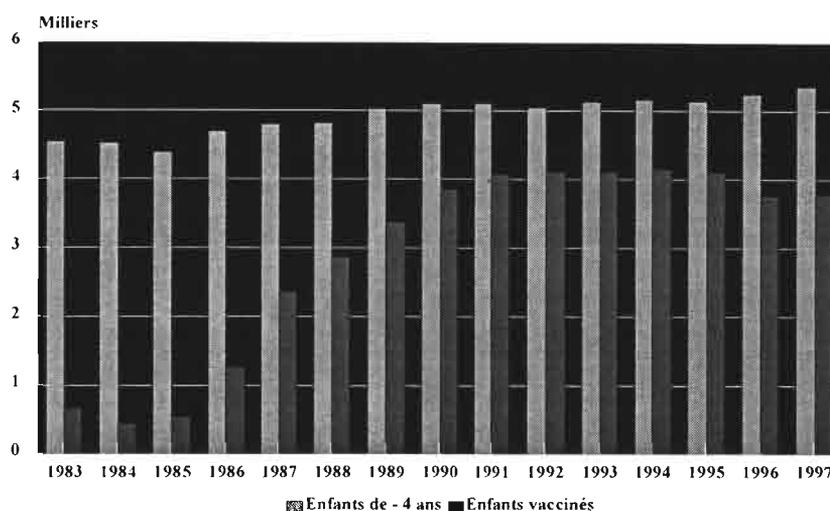


Figure 21 : Évolution de la couverture vaccinale chez les enfants de 1 à 4 ans entre 1983 et 1997

L'étude de la courbe épidémique de la rougeole de 1984 à 1996 dans la zone d'étude montre une diminution nette du nombre de cas depuis l'instauration de la vaccination systématique, des pics épidémiques moins élevés avec une baisse de l'incidence de la maladie dans les périodes entre les épidémies et enfin un allongement de ces espaces inter-épidémiques à partir de 1992 (Figure 22).

Ainsi, d'un mode endémo-épidémique à Niakhar, la rougeole est devenue épidémique depuis l'avènement de la vaccination à grande échelle. L'âge moyen des malades était de 3 ans avant 1987. Depuis, il s'est stabilisé entre 6 et 7 ans. L'analyse de l'incidence annuelle selon les tranches d'âges montre une importante réduction des cas chez les enfants de 1 à 4 ans inclus, population cible de la vaccination de routine. Par contre on relève une augmentation notable des cas chez les plus de 14 ans pour la période 1995-1997, 14.9 % (64/429) en cette période contre 2.3 % (34/1500) entre 1983 et 1986 ( $p < 0.00001$ )<sup>3</sup>. De plus, 84 % des cas index sont des adultes (15 ans et plus) en 1995-1997 contre 32 % seulement en 1983-1986. Ce changement du profil épidémiologique induit par la forte pression vaccinale a été décrit par d'autres auteurs<sup>4</sup>. Il est aussi à craindre une nouvelle élévation de la létalité avec l'apparition de nouvelles formes cliniques telles que la rougeole du couple mère-enfant, ou la rougeole de la femme enceinte (6 cas dont 3 décès chez 68 femmes en âge de procréer contaminées).

<sup>3</sup> Cissé B., Aaby P., Simondon F. *et al.* Increase in adult measles in rural West Africa : implications for immunization programs. (soumis à publication)

<sup>4</sup> Mulholland K., 1995. *Lancet*, 345 : 305-307.

Le projet Rougeole se fixe actuellement pour objectifs la poursuite de la caractérisation du nouveau profil épidémiologique de la rougeole d'une part et d'autre part l'étude de l'évolution des anticorps maternels chez les nouveaux nés.

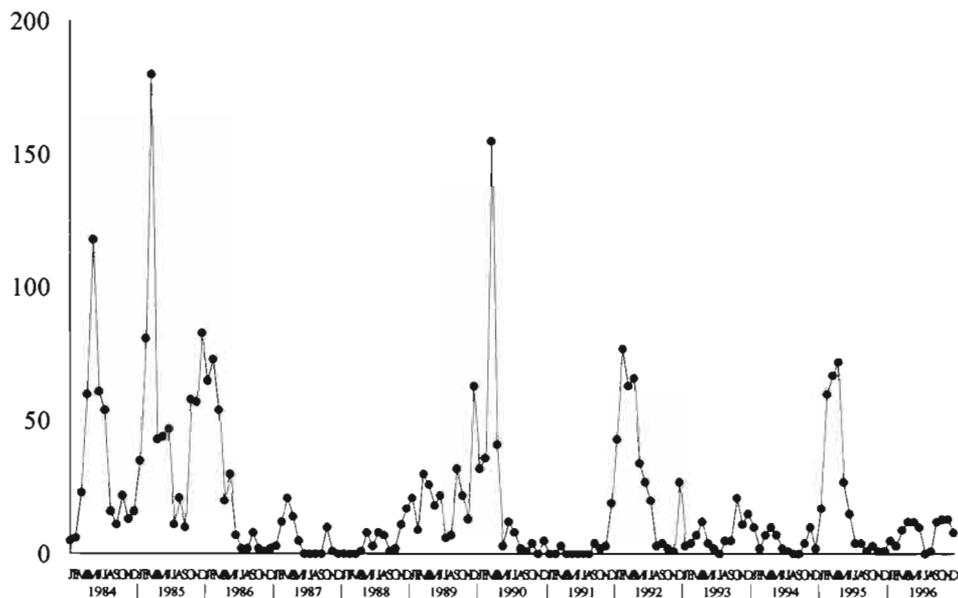


Figure 1. Nombre de cas de rougeole sur la période 1984-1996

**Pour en savoir plus...**

AABY P., SIMONDON F., SAMB B., KNUDSEN K. *and al.*, 1996. Five year follow-up of morbidity and mortality among recipients of high-titre measles vaccines. *Vaccines*, 14 : 226-229.

CISSE B., AABY P., SIMONDON F., SOUMARÉ M., WHITTLE H., 1998. The role of school in the transmission of measles in rural Senegal : implications for its control in developing countries. *Am. J. Epidemiol.* (sous presse)

CISSÉ B., AABY P., SIMONDON F., et al. Increase in adult measles in rural West Africa : implications for immunization programmes (sous presse)

CISSÉ B., AABY P., SIMONDON F. *and al.* (1998). The role of schools in the transmission of measles in rural Senegal : implications for measles control in developing countries. (sous presse)

SAMB B., AABY P., WHITTLE H., COLL-SECK A.M., SIMONDON F., 1996. Decline in case fatality ratio after the introduction of measles immunization in rural Senegal. *Am. J. Epidemiol.*, 145 : 51-57.



# COQUELUCHE

---

ABLAYE YAM, MARIE-PIERRE PRÉZIOSI,  
FRANÇOIS SIMONDON

---



La surveillance de la coqueluche, mise en place en mars 1983 dans la zone d'étude de Niakhar, a connu quelques variations dans la méthode de collecte des cas au cours de la période allant de 1984 à 1996. Après le recensement initial de 1983, les cas de coqueluche ont été répertoriés par les enquêteurs lors des visites annuelles de 1984 à 1987, sur la base de la déclaration des parents (les mères essentiellement) ; en contexte épidémique, les parents savent très bien identifier la coqueluche. À partir de 1988, une surveillance médicale, fondée sur une détection hebdomadaire des cas, a été instituée. En 1988-1989, toutes les toux suspectes de coqueluche (définies comme toux de plus de 15 jours) ont été déclarées aux enquêteurs lors des passages hebdomadaires et ces cas de toux ont fait l'objet d'une investigation par un médecin pour confirmation. À partir de 1990, dans le cadre d'une étude vaccinale (essai randomisé en double aveugle de l'efficacité et de la tolérance d'un vaccin acellulaire comparé à un vaccin à germes entiers), la déclaration a été élargie à toute toux de plus de huit jours. Ces toux ont été investiguées par un médecin qui a suivi tous les cas suspects jusqu'à la fin de la toux et a donné un traitement le cas échéant.

À l'exception de quelques campagnes de vaccination de masse, il n'y a pas eu de vaccination coqueluche dans la zone de Niakhar avant la fin de l'année 1986. À cette date, une opération « coup de poing » (vaccination de masse des enfants âgés de moins de 5 ans) a marqué le lancement du Programme Élargi de Vaccination (PEV). Depuis, la vaccination est pratiquée chaque mois pour les nouvelles cohortes de naissances. La couverture vaccinale annuelle (nombre d'enfants complètement vaccinés avant l'âge de 12 mois - trois doses de vaccin coqueluche - rapporté au nombre de naissances vivantes) a progressivement augmenté de 1987 à 1989 : 15 % en 1987, 43 % en 1988, 52 % en 1989 pour se stabiliser entre 80 et 90 % à partir de 1990 (Figure 23).

Au cours de la période, des cas de coqueluche ont été répertoriés tous les ans et trois épidémies ont été enregistrées respectivement en 1986, 1990 et 1993, soit espacées de trois à quatre années comme cela est classiquement décrit pour la coqueluche (Figure 24). Une quatrième épidémie est survenue en 1997 (données en cours de validation). Si l'intervalle entre les épidémies ne semble pas modifié depuis la mise en place de la vaccination (fin 1986), on observe en revanche une diminution des pics épidémiques et du nombre de cas entre les épidémies à partir de fin 1987 (avec très peu de cas en 1988). Ce phénomène est net sur la Figure 25 qui présente l'évolution comparée de l'incidence (densité d'incidence pour 1 000 personnes-années à risque) chez l'ensemble des enfants âgés de moins de 15 ans (98% des cas) et de leur couverture vaccinale annuelle de 1984 à 1995 (nombre d'enfants de moins de 15 ans complètement vaccinés résidents au 31 décembre de l'année, rapportés au nombre total de résidents de moins de 15 ans, au 31 décembre de l'année). On observe, au début de la période, un haut niveau d'endémicité de la maladie avec des incidences respectives de 58,6 ‰ en 1984 et 58 ‰ en 1985, suivi d'un pic épidémique. Un an après la mise en place de la vaccination, il n'y a pratiquement plus de cas en dehors des épidémies : incidences respectives de 30,6 ‰ en 1987, 3,4 ‰ en 1988, 21,5 ‰ en 1989, 3,8 ‰ en 1991, 9,1 ‰ en 1992, puis 16 ‰ en 1994 et 7,9 ‰ en 1995 ; et les pics épidémiques diminuent au cours du temps. Si l'on considère les trois « années épidémiques », l'incidence a diminué d'un tiers à chaque épidémie, soit une diminution globale de 55 % entre 1986 (incidence de 117 ‰) et 1993 (incidence de 53 ‰). La baisse la plus spectaculaire est observée chez les enfants âgés de moins d'un an.

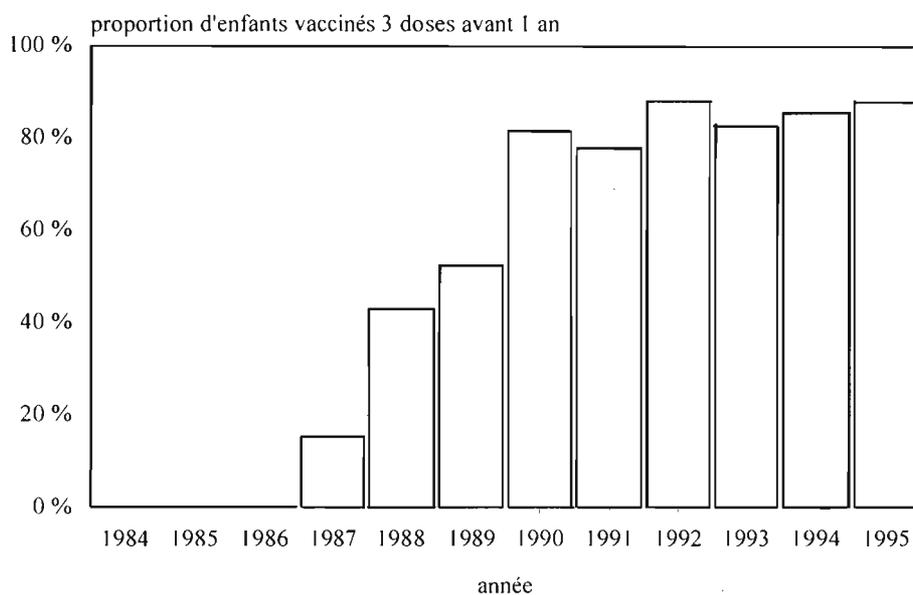


Figure 23. Couverture vaccinale : proportions annuelles d'enfants vaccinés 3 doses contre la coqueluche avant 12 mois

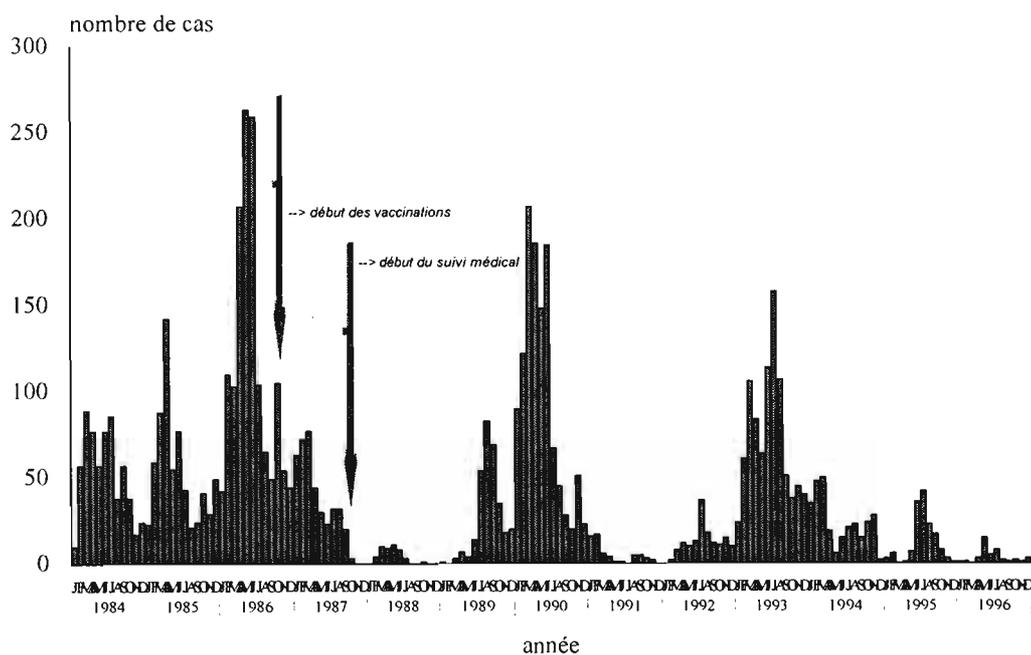


Figure 24. Nombre mensuel de cas de coqueluche âgés de moins de 15 ans de 1984 à 1996

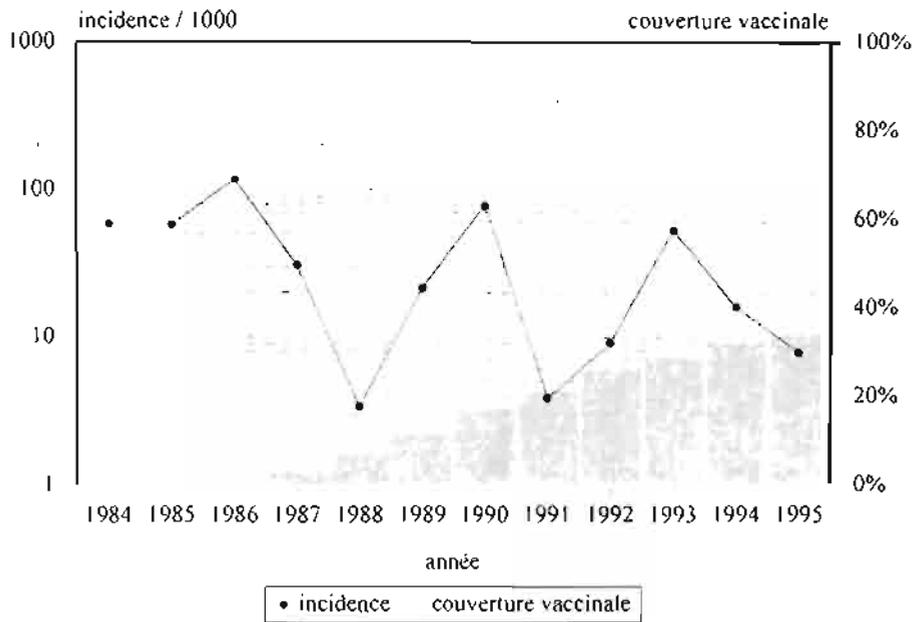


Figure 25. Évolution de l'incidence annuelle de la coqueluche et couverture vaccinale chez les enfants âgés de moins de 15 ans.

Comme attendu, la distribution par âge change au cours de la période et l'âge médian augmentent régulièrement avec la couverture vaccinale de la population passant de 4 ans en 1986 à 5 ans en 1990 et 6 ans en 1993 (7 ans en 1997 d'après une analyse préliminaire). Ainsi, les cas âgés de moins de cinq ans, qui représentaient 63 % du total des cas en 1986, ne constituent plus que 43 % des cas en 1993. 3 298 cas de coqueluche (définition clinique du médecin), répartis dans 1 391 concessions, ont été recensés entre 1988 et 1996.

La maladie persiste et les épidémies se développent en présence d'un afflux continu d'enfants contagieux. Ainsi, les premiers cas (cas index) sont le plus souvent contaminés lors d'une visite à l'extérieur de la zone ou au contact d'un visiteur contagieux. L'épidémie se propage par les rapports de voisinage. La coqueluche n'étant pas une maladie invalidante comme la rougeole, les enfants atteints continuent à jouer avec les voisins et assurent ainsi la propagation de la maladie. En outre, les contacts au sein des écoles ou lors de grands rassemblements tels que les cérémonies (baptême, mariage, etc..) jouent un rôle majeur dans la propagation de la coqueluche.

Ainsi, quelques années après la mise en place de la vaccination, on assiste à une diminution spectaculaire de l'incidence de la maladie, notamment dans les classes d'âges les plus jeunes qui sont les plus à risque en terme de létalité. Cependant, une période de transition vers une nouvelle situation épidémiologique pourrait suivre la période actuelle d'apparente « lune de miel », comme le laisse présager l'expérience des pays qui vaccinent depuis longtemps. Ces derniers observent en effet une résurgence de la maladie avec une transmission accrue aux nourrissons par leurs jeunes parents vaccinés dans la petite enfance. Dans ce contexte, une compréhension précise du comportement de la coqueluche dans la population, composée d'individus vaccinés et non vaccinés, apparaît primordiale pour

adapter les stratégies de contrôle de la maladie. La poursuite de la surveillance de la maladie et de l'analyse scientifique des observations faites permettront de répondre à cet objectif.

*Pour en savoir plus...*

- PRÉZIOSI M.P., 1997. *Épidémiologie de la coqueluche en Afrique. Principaux changements survenus à la suite de l'introduction de la vaccination dans une population rurale d'Afrique de l'Ouest*. Mémoire de DEA. Épidémiologie et intervention en santé publique. Univ. Bordeaux II.
- SIMONDON F., PRÉZIOSI M.P., YAM A., KANE C.T., CHABIRAND L., ITEMAN I., SANDEN G., MBOUP S., HOFFENBACH A., KNUDSEN K., GUIZO N., WASSILAK S., CADOZ M., 1997. A randomized double-blind trial comparing a two-component acellular to a whole-cell pertussis vaccine in Senegal. *Vaccines*, 15 : 1606-1612.
- SIMONDON F., 1998. *Efficacité vaccinale, définition, mesure et interprétation. Exemple des vaccinations contre la coqueluche*. Thèse de Doctorat « Sciences Biologiques et Médicales, option épidémiologie et intervention en santé publique », Univ. Bordeaux II.
- YAM A., 1998. *La transmission de la coqueluche dans une zone rurale du Sénégal*. Mémoire DEA « Santé Publique et pays en voie de développement ». Univ. Paris VI.

# CHOLÉRA

---

ALDIOUMA DIALLO, DOMINIQUE ROQUET,  
BELCO KODIO, JEAN-FRANÇOIS ÉTARD

---



Le Sénégal a connu à intervalles réguliers depuis 1971 des épidémies de choléra. La dernière en date s'est déclarée à Dakar en août 1995 et a été notifiée à l'OMS en novembre 1995<sup>29</sup>. Par la suite, les Régions de Diourbel, de Fatick, de Saint-Louis et de Thiès étaient atteintes<sup>30</sup>. En novembre, la région de Fatick où se trouve la zone d'étude de Niakhar était touchée par l'épidémie. Au mois de janvier 1996, les premiers cas de choléra ont été signalés dans les dispensaires. Au début du mois de février, une demande d'appui a été formulée à l'équipe médicale de l'ORSTOM qui, par la suite, a pu bénéficier du soutien financier de la Coopération française pour lutter contre l'épidémie (médicaments et matériel médical, produits d'assainissement, soutien logistique) et permettre ainsi à tous les dispensaires de la zone (Toucar, Diohine, Ngayokhem, Niakhar, Diarrère) de prendre en charge les malades.

Une surveillance épidémiologique a été mise en place à partir du mois de février 1996 et a été maintenue jusqu'à la fin de l'année. Dès le début de l'épidémie, des examens bactériologiques ont donné la confirmation du diagnostic de choléra (*Vibrio cholerae* biotype El tor, sérotype Ogawa, Institut Pasteur de Dakar). Les cas ont été notifiés par deux systèmes non indépendants, utilisant une même définition du cas : "*Dans une région où sévit une épidémie de choléra, un malade âgé de deux ans ou plus présentant une diarrhée aqueuse aiguë, avec ou sans vomissements*"<sup>31</sup>. Le diagnostic de choléra chez les enfants de moins de deux ans a été porté par un médecin sur les signes cliniques. Le premier système reposait sur les notifications de onze enquêteurs qui, lors d'une visite hebdomadaire des concessions de la zone, relevaient les nouveaux cas de la semaine écoulée. Le second système était constitué par l'information concernant les admissions dans les trois dispensaires de la zone, supervisés chaque jour par un médecin. Chaque malade a été retrouvé dans les listes de recensement démographique grâce à son numéro d'identification. Cela a permis d'exclure les patients non-résidents de la zone, et au moment de la fusion des deux sources de données, d'exclure les patients notifiés par les deux systèmes. Une représentation cartographique de l'épidémie a également été réalisée en utilisant le logiciel spécialisé Cabral®.

Une enquête à domicile effectuée par les enquêteurs a permis d'enregistrer 505 cas. Toutes les personnes ayant répondu à la définition du cas qu'elles se soient rendues ou non dans un établissement de santé ont été retenues dans ce décompte. Au cours de la même période, au niveau des dispensaires de Diohine, Ngayokhem et Toucar, 378 cas ont été enregistrés. Après la fusion des deux sources d'information, 657 cas dont 226 notifiés par les deux systèmes ont été finalement recensés. Après exclusion de 11 malades hors zone, 646 cas et 46 décès ont été retenus pour l'analyse (Tableau 30).

Tableau 30. Nombre de cas de choléra selon la source

Source de notification des cas	Nombre de cas	%
Domiciliaire	279	43,2
Dispensaire	141	21,8
Les deux	226	35,0
Total	646	100,0

<sup>29</sup> OMS. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, vol 70, n° 47, 24 novembre 1995.

<sup>30</sup> OMS. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, vol 71, n° 11, 15 mars 1996.

<sup>31</sup> WHO, 1993. *Guidelines for cholera control*.

L'épidémie a traversé cinq phases (Figure 26). Les deux plus importantes en nombre de cas ont été celles des mois de janvier à mars, avec 90 % des 157 cas sur 4 semaines (22/01-17/02), et des mois de juin et juillet au cours desquels la moitié des cas de l'année ont été enregistrés, avec 36 nouveaux cas par semaine en moyenne.

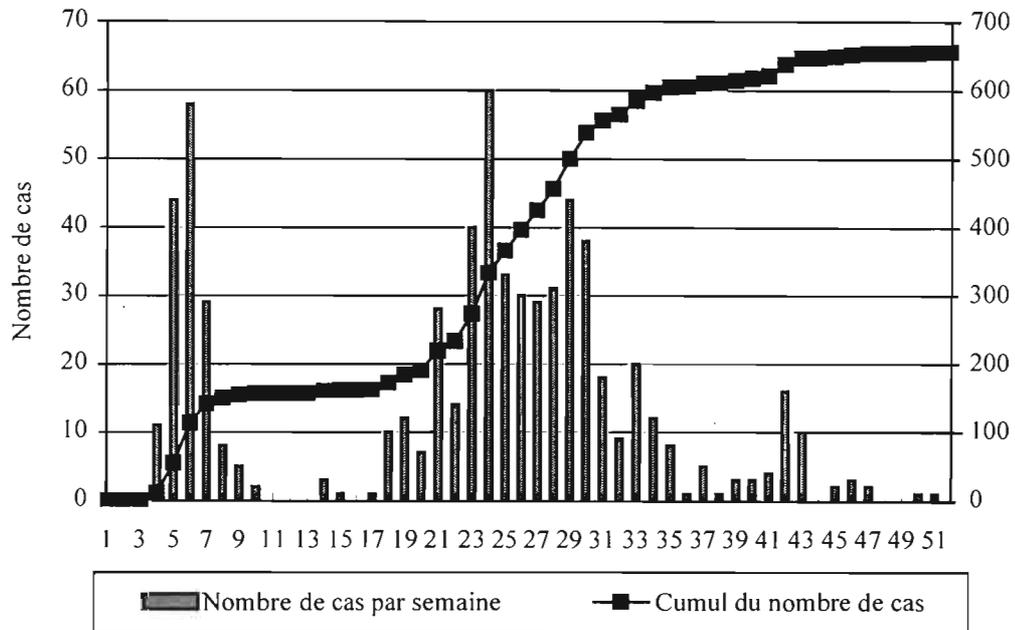


Figure 26. Incidence hebdomadaire du choléra dans la zone d'étude de Niakhar, 1996.

Le taux d'attaque brut a été de 2,2 % avec une différence significative selon le sexe ( $X^2=6,9$  ;  $p < 10^{-2}$ ) et a été plus élevé chez les 0-9 ans et chez les personnes âgées de 50 ans et plus ( $X^2=11,1$  ;  $ddl = 2$  ;  $p = 10^{-2}$ ).

Tableau 31. Nombre de cas de choléra, nombre de décès, taux d'attaque (%) et létalité (%) par sexe et groupe d'âges dans la zone d'étude de Niakhar, Sénégal, 1996.

	Effectif exposé	Nombre de cas	Nombre de décès	Taux d'attaque	Létalité
<b>Sexe</b>					
Masculin	14269	286	23	2,0	8,0
Féminin	14611	360	23	2,5	6,4
<b>Classe d'âges</b>					
0-4 ans	5149	130	10	2,5	7,7
5-9 ans	4698	124	9	2,5	7,2
10-14 ans	3779	67	6	1,8	9,0
15-49 ans	11522	234	9	2,0	3,8
50 ans et +	3732	91	12	2,4	13,2
<b>Total</b>	<b>28880</b>	<b>646</b>	<b>46</b>	<b>2,2</b>	<b>7,1</b>

La létalité globale, après fusion des fichiers, a été de 7,1 %, sans différence significative selon le sexe. Elle a été plus élevée chez les personnes âgées de 50 ans et plus. La létalité chez les patients de la zone d'étude pris en charge dans les dispensaires a été de 4 % contre 10,1 % chez les patients uniquement identifiés par l'enquête domiciliaire. Une létalité de 5,6 % a été retrouvée chez les malades qui ont eu recours aux établissements de santé de la zone d'étude contre 13,4 % pour ceux qui n'y ont pas eu recours. La létalité chez les patients ayant eu recours à un centre de santé situé hors de la zone, en dehors du dispensaire de Niakhar, a été particulièrement élevé (20%).

L'épidémie a frappé différemment les villages et les hameaux, créant une hétérogénéité spatiale. Les taux d'attaque les plus élevés ont été observés à Diohine, Sob, Mbinondar, Leme et Dame (Tableau 32).

Tableau 32. Nombre de cas de choléra, nombre de décès et taux d'attaque (%) par village, zone d'étude de Niakhar, Sénégal, 1996.

Village	Effectif exposé	Nombre de cas	Nombre de décès	Taux d'attaque
Darou	54	1	0	1,8
Diokoul	285	3	0	1,1
Kalome	910	14	1	1,5
Ngalagne Kop	767	4	0	0,5
Ngane Fissel	605	12	0	2,0
Ngayokhem	2001	52	3	2,6
Sas Ndiafadji	780	12	0	1,5
Sob	890	65	1	7,3
Bary Ndongol	787	2	0	0,2
Datel	632	0	0	0
Lambaneme	523	9	1	1,7
Mbinondar	500	40	3	8,0
Mboyene	453	11	1	2,4
Ndokh	710	8	0	1,1
Ngangarlam	1308	9	2	0,7
Nghonine	1646	7	2	0,4
Poudaye	906	12	1	1,3
Toucar	2994	64	9	2,1
Dame	177	16	2	9,0
Diohine	2977	176	8	5,9
Gadiak	2209	49	2	2,2
Godel	1048	2	1	0,2
Khassous	703	11	0	1,6
Kotiokh	1126	13	3	1,1
Leme	189	10	2	5,3
Logdir	1085	11	0	1,0
Meme	170	2	0	1,2
Mocane	613	3	0	0,5
Ngardiame	503	8	2	1,6
Poultok	1164	20	2	1,7
<b>Total</b>	<b>28880</b>	<b>646</b>	<b>46</b>	<b>2,2</b>

La représentation cartographique de l'incidence par village et du nombre de cas par hameaux et villages apparaît dans les figures ci-dessous (Figures 27 et 28).

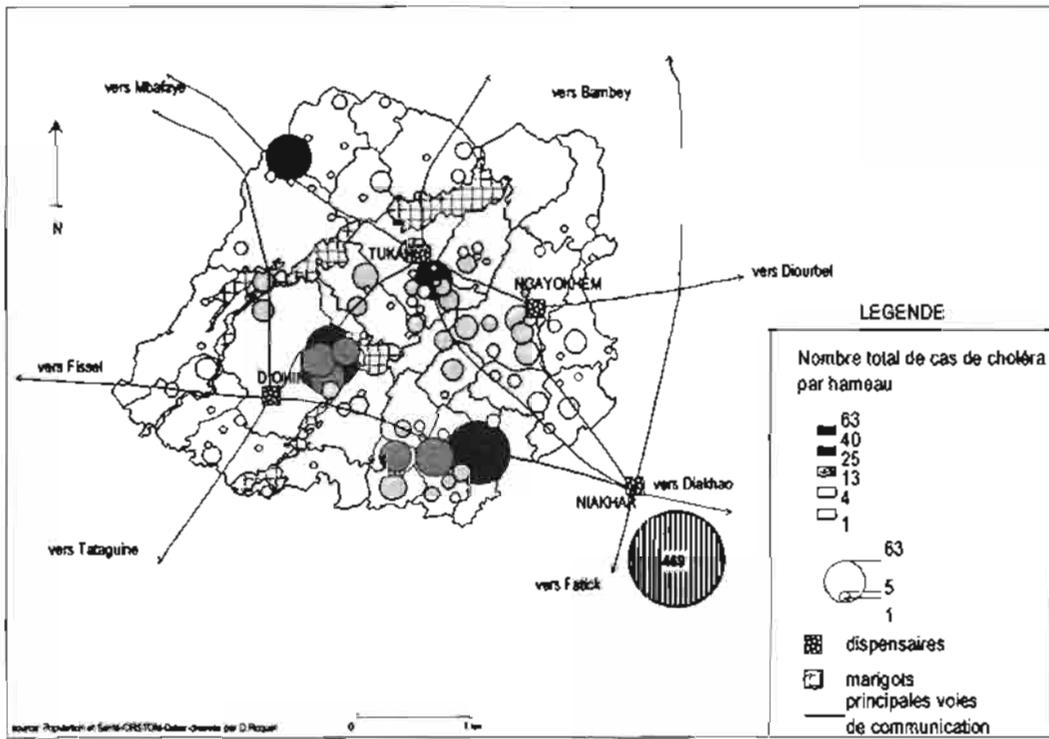


Figure 27. Nombre total de cas de choléra par hameau, de janvier à décembre 1996

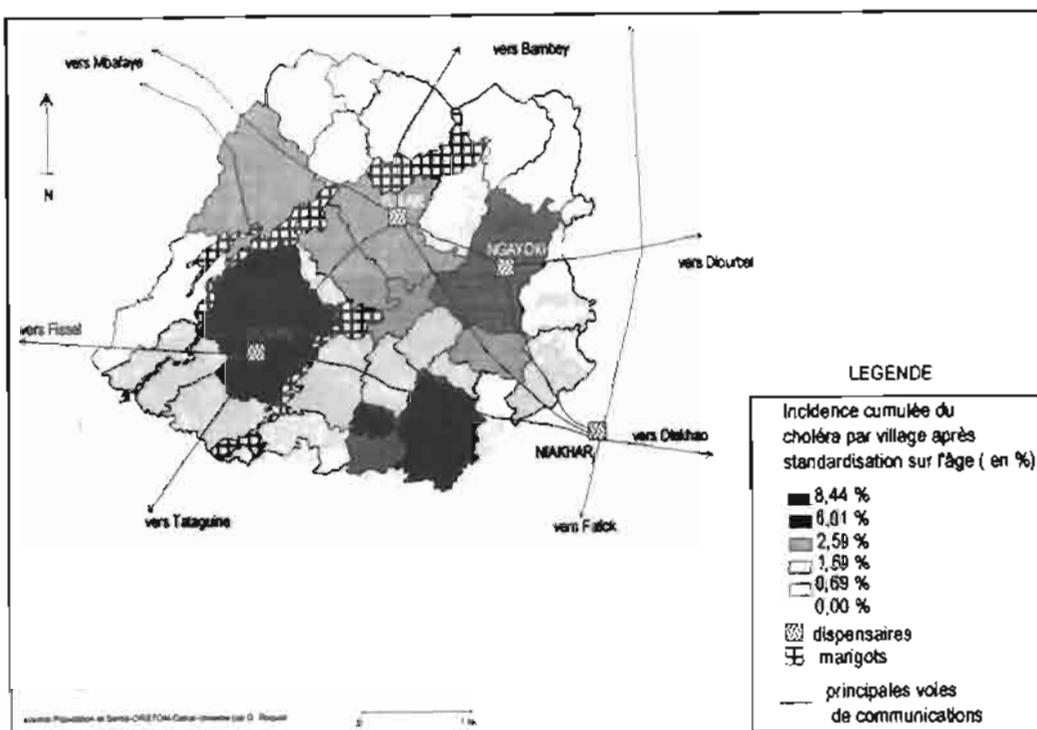


Figure 28. Incidence cumulée du choléra par village après standardisation sur l'âge.

*Pour en savoir plus...*

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. *Cah. Santé* (sous presse).

ETARD J.F., DIALLO A., KODIO B., ROQUET D., FENECH C., 1997. Dynamique spatiale d'une épidémie de choléra au Sénégal. 22<sup>ème</sup> congrès de l'ADEF. *Rev. Épidémiol. Santé publ.*, 45 (suppl. 1) : S38.

DIALLO A., KODIO B., ETARD J.F., 1997. Épidémie de choléra à Niakhar au Sénégal, 1996. 22<sup>ème</sup> congrès de l'ADEF. *Rev. Épidémiol. Santé publique*, 45 (suppl. 1) : S47.



# PALUDISME

---



# LA TRANSMISSION DU PALUDISME

VINCENT ROBERT

Ce chapitre reprend des résultats récemment publiés<sup>32</sup>.

Trois villages ont été sélectionnés sur la base d'enquêtes entomologiques préliminaires effectuées en novembre et décembre 1994 dans toute la zone d'étude. Ces enquêtes ont montré une grande homogénéité pour la présence d'anophèles dans la zone. Toutefois, certains particularismes locaux tels que la présence d'un marigot, le maraîchage de saison sèche, la densification de l'habitat dans des regroupements pseudo-urbains, ont été suspectés d'avoir des conséquences sur la densité des anophèles. Ces trois particularismes ont été déterminants dans le choix des villages.

- Diohine, quartier Poulandère. Situé à 11 km à l'ouest de Niakhar, il est implanté près d'un bas-fond, mis en eau par les premières pluies et asséché dès le début de la saison sèche (novembre). Quelques puits peu profonds sont creusés dans le lit du marigot. Ce village est doté d'écoles, d'un dispensaire (N 14° 30', W 16° 30'), de petits commerces et d'un forage profond distribuant l'eau à des bornes-fontaines.

- Kotiokh, quartier École. Situé à 16 km à l'ouest de Niakhar en bordure de la zone, il est traversé par un marigot mis en eau par les premières pluies et qui se maintient en eau pendant le début de la saison sèche (novembre-janvier). En saison sèche, à partir de janvier, une centaine de céanes (puits maraîchers, de l'ordre de 2 à 3 mètres de profondeur) sont creusées dans le lit du marigot pour l'arrosage des jardins potagers et, dans une moindre mesure, pour la consommation humaine et animale. Ce village est doté d'une école. Il est le seul village de la zone où le maraîchage est une activité agricole. Les enquêtes préliminaires ont montré que Kotiokh présente les densités anophéliennes les plus fortes de la zone : il a été retenu dans l'étude comme borne supérieure de l'anophélisme dans la zone.

- Ngayokhem, quartiers Mbongab et Niayen. Situé à 6 km au Nord-Ouest de Niakhar, il est implanté sur un sol particulièrement sableux et perméable ; il n'existe ni bas-fond ni marigot à proximité. Ce village a un caractère pseudo-urbain par son habitat plus dense que pour les deux autres villages. Ce village est doté d'une école, d'un dispensaire, d'une église, de petits commerces et d'un forage profond distribuant l'eau à des bornes-fontaines.

## LES GÎTES LARVAIRES

L'opposition climatique très nette entre la saison sèche et la saison pluvieuse a eu des répercussions considérables sur la disponibilité en eaux stagnantes de surface. En saison sèche, les gîtes larvaires potentiels ont été peu nombreux et, une fois les mares et marigots asséchés, ils ont exclusivement été causés par l'homme ou par ses activités : puits plus ou moins profonds, eau de forages profonds répandue à terre autour des bornes-fontaines. À

---

<sup>32</sup> Robert V., Dieng H., Lochouarn L., Traoré S.F., Trape J.F., Simondon F., Fontenille D., 1998. La transmission du paludisme dans la zone de Niakhar, Sénégal. *Trop. Med. Public Health*, 3 (8) : 667-677.

l'opposé, en saison pluvieuse, la mise en eau naturelle des mares, des marigots et d'une multitude de flaques a fourni autant de gîtes potentiels pour les anophèles.

Les conditions environnementales des trois villages sélectionnés ont grandement influencé la productivité larvaire. À Diohine, village localisé aux abords d'un marigot temporaire, des larves d'anophèles ont été observées de juillet à décembre. À Kotiokh, village localisé à proximité de gîtes permanents, des larves d'anophèles ont été observées pendant toute l'année. Et à Ngayokhem, village sans eau pluviale de surface mais qui possède des bornes fontaines dont l'eau de forage est répandue sur le sol, permettant ainsi l'établissement de gîtes pratiquement permanents, un petit nombre de larves d'anophèles a été observé pendant toute l'année sauf en décembre. En saison sèche, les larves ont été très peu nombreuses ou absentes sauf à Kotiokh à partir d'avril dans les céanes (puits maraîchers).

Par ordre d'importance numérique, dans les trois villages, les anophèles rencontrés aux stades larvaires ont été *Anopheles gambiae s.l.*, *An. rufipes* et *An. pharoensis*.

#### LES ANOPHÈLES ADULTES ET L'IDENTITÉ DES VECTEURS

En capture sur homme, les espèces ont été (par ordre d'importance numérique) : *An. gambiae s.l.*, *An. pharoensis* et *An. coustani*, et en capture au pyrèthre : *An. gambiae s.l.*, *An. rufipes*, *An. pharoensis* et *An. funestus* (Tableau 33). Les vecteurs de paludisme dans la zone de Niakhar appartenant en quasi totalité au complexe *An. gambiae*, tous les résultats exposés ci-après concernent exclusivement ce complexe.

Tableau 33. Nombre d'anophèles femelles obtenus en capture de nuit sur homme (CN/H) et en capture diurne au pyrèthre dans les maisons, en 1995 dans trois villages de la zone de Niakhar

Villages	Captures	<i>Anopheles</i>				
		<i>gambiae s.l.</i>	<i>pharoensis</i>	<i>coustani</i>	<i>rufipes</i>	<i>funestus</i>
Diohine	CN/H	224	0	1	0	0
	Pyrèthre	211	2	0	246	0
Kotiokh	CN/H	782	16	0	0	0
	Pyrèthre	1547	2	0	1550	2
Ngayokhem	CN/H	176	14	0	0	0
	Pyrèthre	221	2	0	29	2
Total	CN/H	1182	30	1	0	0
	Pyrèthre	1979	6	0	1825	4

Les femelles du complexe *An. gambiae* ont appartenu pour 98 % à *An. arabiensis* et pour 2 % à *An. gambiae* (Tableau 34). Il n'y a pas eu de différence notable pour la fréquence relative de ces deux espèces entre les deux méthodes de capture.

Tableau 34. Identification des femelles du complexe *An. gambiae* obtenues en capture de nuit sur homme (CN/H) et en capture diurne au pyrèthre dans les maisons, en 1995, dans trois villages de la zone de Niakhar.

Captures	Villages	Total déterminé	% <i>An. arabiensis</i>	% <i>An. gambiae</i>
CN/H	Diohine	38	92	8
	Kotioh	144	98	2
	Nkayokhème	40	97	3
Pyrèthre	Diohine	40	95	5
	Kotioh	217	98	2
	Nkayokhème	72	100	0
Total		551	98	2

### LES TAUX DE PIQÛRES

Le taux de piqûres d'*An. gambiae s.l.* a varié de façon similaire dans les villages de Diohine et de Ngayokhem (Figure 29). Il a été nul de janvier à juin. Il a atteint au maximum 14,4 piqûres par homme par nuit à Diohine en septembre et 9 à Ngayokhem au début d'octobre. Enfin il s'est annulé ou presque en décembre. L'absence d'*An. gambiae s.l.* en saison sèche a été confirmée par les captures au pyrèthre en février-avril-juin à Diohine (sur 56 chambres examinées) et en février-avril à Ngayokhem (sur 40 chambres examinées) mais pas en juin à Ngayokhem (0,9 *An. gambiae s.l.* par chambre, sur 11 chambres examinées).

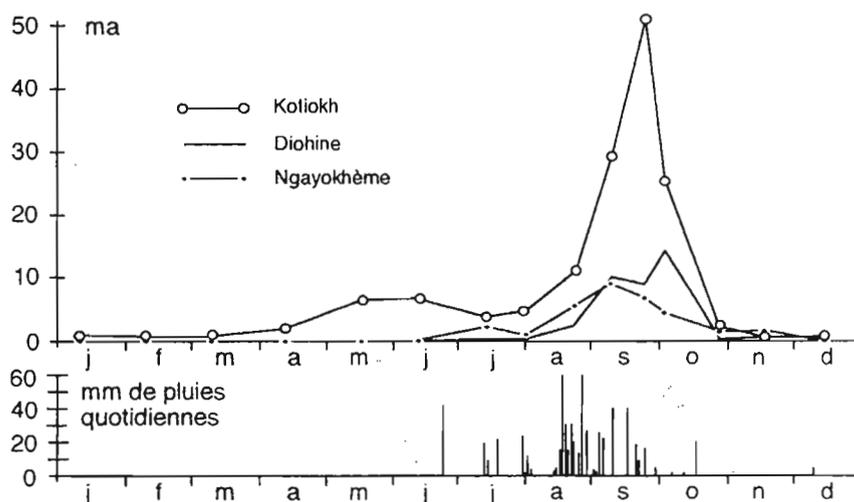


Figure 29. Variation mensuelle de la densité quotidienne agressive par homme (ma) des femelles d'*An. gambiae s.l.*, dans trois villages de la zone de Niakhar et quantité de pluie enregistrée à Niakhar.

Dans le village de Kotiokh, non représentatif de la zone de Niakhar à cause de ses gîtes larvaires permanents, le taux de piqûres, au contraire, n'a jamais été nul. Il a été de 6,7 en mai et juin, et de 50,9 à la fin de septembre.

Les taux annuels de piqûre dans les villages de Diohine, Ngayokhem et Kotiokh ont respectivement été de 680, 512 et 1558. Le taux de piqûre en août-septembre-octobre a représenté respectivement 92 %, 74 % et 85 % du taux de piqûre annuel selon les villages (moyenne des trois villages : 84 %) ; au cours du seul mois de septembre, il a représenté 48 % du taux de piqûre annuel dans chacun des trois villages (données non présentées).

Dans le village de Kotiokh, une relation a été observée entre la densité d'*An. gambiae s.l.* capturé sur homme dans chaque maison et la localisation de ces maisons par rapport aux gîtes larvaires, soit 32 %, 23 %, 17 %, 14 % et 13 % des captures totales pour les cinq maisons de capture, de la plus proche à la plus éloignée des gîtes. Dans le village de Diohine, c'est également dans la maison la plus proche du bas-fond que les captures ont été les plus abondantes, soit 25 % des captures, mais une relation entre les captures et la localisation des maisons de capture par rapport aux gîtes n'a pas été observée pour les 4 maisons les plus éloignées du bas-fond. Le village de Ngayokhem, de par l'absence de gîtes potentiels bien localisés, ne se prêtait pas à ce type d'analyse.

Les piqûres d'*An. gambiae s.l.* ont été observées pendant toute la nuit, de 19 h à 7 h. L'agressivité avant 21 h a représenté 2,5 % de l'agressivité totale ; l'agressivité a été maximum entre 1 et 2 heures du matin ; l'agressivité dans la deuxième moitié de la nuit a représenté 62 % de l'agressivité totale.

#### L'INDICE SPOROZOÏTIQUE

Vingt-neuf *An. gambiae s.l.* ont été trouvés positifs en ELISA révélant la protéine circumsporozoïte de *Plasmodium falciparum*. Aucun n'a été trouvé positif pour *P. malariae* ou pour *P. ovale*. L'indice sporozoïtique pour les femelles d'*An. gambiae s.l.* capturées sur homme a été 0,016 et pour les femelles semi-gravides capturées au pyréthre 0,018 (Tableau 6) ; cette différence n'a pas été significative. L'indice sporozoïtique dans les villages de Diohine, Kotiokh et Ngayokhème a été respectivement 0,016, 0,017 et 0,018 ; ces différences n'ont pas été significatives. Des *An. gambiae s.l.* positifs en ELISA ont été observés en janvier (n=1), juin (n=1), juillet (n=2), août (n=4), septembre (n=13), octobre (n=3), novembre (n=3) et décembre (n=2) ; par contre il n'a pas été observé d'anophèles positifs (sur 127 testés) pendant 4 mois consécutifs de février à mai. En saison sèche l'indice sporozoïtique a été 0,009 (4/431 ; intervalle de confiance à 95 % : (0,0025-0,0236) ) et en saison pluvieuse 0,020 (25/1271 ; (0,0128-0,0289)) ; cette différence n'a pas été significative. L'absence de variations significatives de l'indice sporozoïtique entre villages et entre saisons a autorisé l'utilisation de l'indice sporozoïtique moyen, soit 0,017 (29/1702 ; (0,0114-0,0244)), dans le calcul de la transmission ci-après.

## LE TAUX D'INOCULATION ENTOMOLOGIQUE

À Diohine et à Ngayokhème, qui sont deux villages représentatifs de la zone de Niakhar sur le plan de l'anophélisme, où les taux annuels de piqûres d'*An. gambiae s.l.* ont respectivement été 680 et 512, et où l'indice sporozoïtique moyen a été 0,017, les taux annuels d'inoculation de *P. falciparum* ont été respectivement 11,6 et 8,8 piqûres d'anophèles infectés par homme. La transmission a été observée de juillet à novembre ; elle a été maximale en septembre, et au cours de ce mois, en se basant sur les densités anophéliennes, elle a représenté 48 % de la transmission annuelle.

À Kotiokh, village particulier dans la zone de Niakhar à cause de ses gîtes larvaires permanents, où le taux annuel de piqûres a été 1558 et où l'indice sporozoïtique moyen a été 0,017, le taux annuel d'inoculation a été 26,5 piqûres d'anophèles infectés par homme. Dans ce village, la transmission est probablement pérenne, bien que entre février et mai les anophèles n'ont pas été trouvés infectés ; la transmission a été maximale en septembre, et au cours de ce mois, en se basant sur les densités anophéliennes, elle a représenté 48 % de la transmission annuelle.

### *Pour en savoir plus...*

ROBERT V., DIENG H., LOCHOUARN L., TRAORÉ S.F., TRAPE J.F., SIMONDON F., FONTENILLE D., 1998. La transmission du paludisme dans la zone de Niakhar, Sénégal. *Trop Med. Public Health*, 3 (8) : 667-677.

# ENDÉMIE PALUSTRE

FATOU NDIAYE, JEAN-FRANÇOIS MOLEZ, JEAN-FRANÇOIS TRAPE

---

## INTRODUCTION

---

La plupart des données parasitologiques sur l'endémie palustre à Niakhar sont anciennes et datent principalement des années 1950 et 1960, quand un projet pilote d'éradication du paludisme a été entrepris dans une vaste zone s'étendant de Thiès à Fatick. L'échec de l'éradication dans toutes les régions de paludisme stable d'Afrique tropicale a conduit à l'arrêt progressif des opérations de lutte antivectorielle au début des années 70 mais des campagnes visant à encourager la prise d'une chimioprophylaxie par la chloroquine pendant la saison des pluies se sont poursuivies jusqu'en 1996.

Afin de déterminer l'évolution récente de la prévalence du paludisme dans la zone de Niakhar, nous avons entrepris trois enquêtes transversales en février, juin et novembre 1995. Du fait du caractère saisonnier de la transmission du paludisme, qui est la conséquence de la brièveté de la saison des pluies et de la pullulation des anophèles vecteurs, ces trois périodes de l'année sont celles où la prévalence attendue du paludisme était maximale (novembre), minimale (juin) et intermédiaire (février).

---

## MÉTHODES

---

Pour chaque enquête, plus de 600 personnes de tous âges ont été tirées au sort à partir du recensement général de la population de la zone d'étude (correspondant à une vingtaine de personnes par village pour les 30 villages de la zone d'étude). Cependant, pour chaque enquête transversale, un tirage au sort supplémentaire concernant les enfants de moins de 10 ans a été effectué dans les trois villages où une étude entomologique de la transmission du paludisme était effectuée la même année (il s'agissait de Diohine, Kothiokh et Ngayokhem).

Une goutte épaisse a été effectuée chez tous les sujets tirés au sort présents dans les villages et qui avaient accepté ce prélèvement. Sur chaque goutte épaisse colorée au Giemsa-RAL<sup>®</sup>, un total de 200 champs microscopiques a été examiné (objectif x100 à immersion). Cet examen microscopique correspond à 0,5 µl environ de sang, soit un seuil de sensibilité de 2 parasites par µl de sang, selon une méthode précédemment décrite<sup>33</sup>.

Pour chaque espèce plasmodiale, la densité des formes asexuées a été estimée à partir du rapport parasites/leucocytes sur la base de 8 000 leucocytes par µl de sang. Les gamétocytes présents dans les 200 champs de lecture ont été dénombrés séparément.

---

<sup>33</sup> TRAPE J.F., 1985. Rapid evaluation of malaria parasite density and standardization of thick smear examination for epidemiological investigations. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 79 : 181-184.

La densité parasitaire circulante est exprimée en 5 classes de parasitémie :

classe 1 =	≤ 49	parasites / µl de sang
classe 2 =	50 à 499	parasites / µl de sang
classe 3 =	500 à 4 999	parasites / µl de sang
classe 4 =	5 000 à 49 999	parasites / µl de sang
classe 5 =	≥ 50 000	parasites / µl de sang.

## RÉSULTATS

Un total de 1 884 personnes a été prélevé lors de l'ensemble des trois enquêtes transversales. L'indice plasmodique moyen a été de 44,8 % en février, 35,5 % en juin et de 80,1 % en novembre, il était maximum chez les enfants de 5 à 9 ans (Tableaux 35, 36 et 37).

Tableau 35. Indices parasitaires : enquête transversale de février 1995 [ IP en % ]

Groupes d'âges	Indice (IP) global	Indice de <i>P. falciparum</i> [ indice gaméocytaire ]	Indice de <i>P. malariae</i> [ infections mixtes ]
0 - 4 ans (195)	36,41 (71/195)	33,33 (65/195) [ 18,46 (36/195) ]	8,20 (16/195) [ 10 / 195 ]
5 - 9 ans (247)	56,27 (139/247)	51,82 (128/247) [ 18,62 (46/247) ]	10,52 (26/247) [ 15 / 247 ]
10-14 ans (60)	51,66 (31/60)	48,33 (29/60) [ 18,33 (11/60) ]	6,66 (4/60) [ 2 / 60 ]
≥ 15 ans (104)	29,81 (31/104)	22,11 (23/104) [ 3,85 (4/104) ]	13,33 (8/60) [ 0 / 60 ]
<b>TOTAL</b> (606 sujets)	<b>44,88 (272/606)</b>	<b>40,42 (245/606)</b> [ 16,01 (97/606) ]	<b>8,91 (54/606)</b> [ 27 / 606 ]

Tableau 36. Indices parasitaires : enquête transversale de juin 1995 [ IP en % ]

Groupes d'âges	Indice (IP) global	Indice de <i>P. falciparum</i> [ indice gaméocytaire ]	Indice de <i>P. malariae</i> [ infections mixtes ]
0 - 4 ans (238)	33,19 (79/238)	29,83 (71/238) [ 14,70 (35/238) ]	6,30 (15/238) [ 7 / 238 ]
5 - 9 ans (242)	48,76 (118/242)	42,97 (104/242) [ 15,70 (38/242) ]	14,04 (34/242) [ 20 / 242 ]
10-14 ans (52)	30,76 (16/52)	28,84 (15/52) [ 9,61 (5/52) ]	5,76 (3/52) [ 2 / 52 ]
≥ 15 ans (112)	14,29 (16/112)	14,29 (16/112) [ 3,57 (4/112) ]	0,89 (1/112) [ 1 / 112 ]
<b>MOYENNE</b> (644 sujets)	<b>35,56 (229/644)</b>	<b>31,99 (206/644)</b> [ 12,73 (82/644) ]	<b>8,23 (53/644)</b> [ 30 / 644 ]

Tableau 37. Indices parasitaires : enquête transversale de novembre 1995 [ IP en % ]

Groupes d'âges	Indice (IP) global	Indice de <i>P. falciparum</i> [ indice gamétocytaire ]	Indice de <i>P. malariae</i> [ infections mixtes ]	Indice de <i>P. ovale</i> [ infections mixtes ]
0 - 4 ans (163)	79,14 (129/163)	77,91 (127/163) [ 53,98 (28/163) ]	9,20 (15/163) [ 13 / 163 ]	0,61 (1/163) [ 1 / 163 ]
5 - 9 ans (254)	86,22 (219/254)	84,64 (215/254) [ 37,01 (94/254) ]	16,14 (41/254) [ 37 / 254 ]	0 (0/254)
10-14 ans (92)	85,86 (79/92)	84,78 (78/92) [ 25 (23/92) ]	19,56 (18/92) [ 17 / 92 ]	0 (0/92)
≥ 15 ans (125)	64,8 (81/125)	60 (75/125) [ 20 (25/125) ]	7,20 (9/125) [ 3 / 125 ]	0,80 (1/125) [ 1 / 125 ]
<b>TOTAL (634 sujets)</b>	<b>80,12 (508/634)</b>	<b>78,23 (495/634)</b> [ 36,27 (230/634) ]	<b>13,09 (83/634)</b> [ 70 / 634 ]	<b>0,31 (2/634)</b> [ 2 / 288 ]

L'hématozoaire *P. falciparum*, seul ou en association, était présent sur 90,1 % des gouttes épaisses positives en février, 90,0 % en juin et 97,6 % en novembre. La prévalence des infections à *P. malariae* a été de 8,9 % en février, 8,2 % en juin et 13,1 % en novembre. L'espèce plasmodiale *P. ovale* n'a été observée qu'au mois de novembre et sa prévalence était de 0,3 % seulement (toujours en association avec une autre espèce plasmodiale).

Les densités parasitaires de *P. falciparum* ont été beaucoup plus élevées en novembre (avec 20,5 % de prévalence pour les infections dont la densité parasitaire était ≥ 5 000 parasites/μl) qu'en février et juin (respectivement 6,3 % et 1,3 %). Les fortes densités plasmodiales ont été observées presque exclusivement chez les enfants. Dans le cas de *P. malariae*, les densités parasitaires sont également au maximum en novembre, mais elles demeurent presque toujours inférieures à 5 000 parasites par μl.

Les tableaux suivants (38, 39, 40) présentent les résultats d'ensemble des sujets de moins de 10 ans à Diohine, Kothiokh et à Ngayokhem. De ces trois villages, c'est à Kothiokh que les prévalences moyennes maximales ont été observées.

Tableau 38. Cumul des enquêtes parasitaires à Diohine [ IP en % ]

Groupes d'âges	Indice (IP) global	Indice de <i>P. falciparum</i> [ indice gamétocytaire ]	Indice de <i>P. malariae</i> [ infections mixtes ]
0 - 4 ans (165)	33,3 (55/165)	32,1 (53/165) [ 20,6 34/165 ]	2,4 (4/165) [ 2/165 ]
5 - 9 ans (167)	53,3 (89/167)	53,3 (89/167) [ 20,9 35/167 ]	4,8 (8/167) [ 8/167 ]
<b>TOTAL (332)</b>	<b>43,3 (144/332)</b>	<b>42,8 (142/332)</b> [ 20,8 69/332 ]	<b>3,6 (12/332)</b> [ 3,1 10/332 ]

Tableau 39. Cumul des enquêtes parasitaires 1995 à Kothiokh [ IP en % ]

Groupes d'âges	Indice (IP) global	Indice de <i>P. falciparum</i> [ indice gamétocytaire ]	Indice de <i>P. malariae</i> [ infections mixtes ]	Indice de <i>P. ovale</i> [ infections mixtes ]
0 - 4 ans (136)	61,8 (84/136)	55,9 (76/136) [ 23,5 32/136 ]	16,9 (23/136) [ 15/136 ]	0,7 (1/136) [ 1/136 ]
5 - 9 ans (230)	72,6 (167/230)	63,9 (147/230) [ 20,4 47/230 ]	24,8 (57/230) [ 37/230 ]	0 (0/230)
<b>TOTAL (366 sujets)</b>	<b>68,6 (251/366)</b>	<b>60,9 (233/366)</b> [ 21,6 79/366 ]	<b>21,8 (80/366)</b> [ 14,2 52/366 ]	<b>0,3 (1/366)</b> [ 0,3 1/366 ]

Tableau 40. Cumul des enquêtes parasitaires 1995 à Ngayokhème [IP en %]

Groupes d'âges	Indice (IP) global	Indice de <i>P. falciparum</i> [ indice gamétocytaire ]	Indice de <i>P. malariae</i> [ infections mixtes ]
0 - 4 ans (71)	67,6 (48/71)	66,2 (47/71) [ 38,02 27/71 ]	9,8 (7/71) [ 6/71 ]
5 - 9 ans (101)	61,4 (62/101)	58,4 (59/101) [ 25,7 26/101 ]	9,9 (10/101) [ 37/101 ]
<b>TOTAL (172 sujets)</b>	<b>63,9 (110/172)</b>	<b>61,6 (106/172)</b> [ 30,8 53/172 ]	<b>9,8 (17/172)</b> [ 7,6 13/172 ]

## DISCUSSION

La prévalence et la densité parasitaire du paludisme présentent de fortes variations saisonnières dans la zone de Niakhar. Un maximum très élevé est observé en novembre, ce qui traduit le pic saisonnier de transmission, associé à l'abondance des anophèles vecteurs en fin de saison des pluies. La diminution de la prévalence lors des enquêtes de février et juin, et surtout la disparition presque totale des infections de classes 4 et 5 lors de ces deux enquêtes, confirment les résultats des enquêtes entomologiques qui suggèrent une interruption complète de la transmission pendant la saison sèche dans la plupart des villages de la zone d'étude.

Comme dans la plupart des régions rurales d'Afrique tropicale, c'est chez les enfants que les prévalences et densités parasitaires les plus élevées sont observées. Le fait que l'indice plasmodique atteigne 85 % en novembre dans la classe d'âges 5-14 ans suggère que la quasi totalité des habitants de la zone d'étude est infectée au moins une fois chaque année en fin de saison des pluies. La prévalence plus faible observée chez les adultes traduit l'acquisition d'une immunité partielle qui empêche une proportion importante d'infections d'atteindre

ou de conserver durablement un niveau de parasitémie détectable par l'examen de la goutte épaisse. Il est probable qu'une méthode plus sensible, comme la PCR, montrerait que la prévalence réelle du paludisme chez les adultes est sensiblement supérieure à celle indiquée par la goutte épaisse.

*P. falciparum* est responsable de la plupart des infections palustres observées, ce qui est habituel en Afrique tropicale. *P. malariae* est relativement fréquent, ce qui contraste avec la rareté des infections à *P. ovale*. Au Sénégal, *P. ovale* n'est fréquemment observé qu'en zone de très forte transmission palustre, essentiellement dans le sud-est du pays et dans de rares localités d'autres régions du Sénégal où les gîtes larvaires d'anophèles se maintiennent durablement en saison sèche.

La longue durée de beaucoup d'infections à *P. falciparum* et *P. malariae*, ainsi que la persistance en fin de saison sèche d'indices gamétoctaires élevés, permettent une reprise rapide de la transmission chaque année lors de la saison des pluies. Ainsi, malgré la brièveté de la période de pullulation des anophèles, l'endémie palustre présente une grande stabilité dans la zone de Niakhar.

# LA CHIMIOSENSIBILITÉ *IN VIVO* DES SOUCHES DE *PLASMODIUM FALCIPARUM*

JEAN-FRANÇOIS MOLEZ, CHEIKH-SADIBOU SOKHNA, BINTA SANÉ  
ET JEAN-FRANÇOIS TRAPE

Le Sénégal a été longtemps considéré comme une zone de bonne sensibilité *in vivo* de *P. falciparum* à la chloroquine (Nivaquine®). Cependant l'émergence de la chloroquinorésistance au Sénégal a été signalée dès 1986. Depuis 1987, différentes opérations de recherche sur la chimio-résistance ont été menées à Dakar et Pikine, ainsi qu'à Mlomp en Casamance. Le niveau de résistance observé à Pikine était de 7,2 % en 1988, de 47,5 % en 1990, et de 25 à 30 % en 1992<sup>34</sup>; à Mlomp, il était de 51,5 % en 1991, et de 43,2 % en 1992<sup>35</sup>. Plusieurs enquêtes sur l'évaluation de la chimiorésistance *in vivo* des souches de *P. falciparum* dans la zone de Niakhar ont été réalisées entre 1993 et 1996 au niveau du dispensaire de Diohine<sup>36</sup>.

---

## TESTS *IN VIVO* À LA CHLOROQUINE (1993, 1994 ET 1995)

---

Trois séries de tests de 7 jours *in vivo* à la chloroquine (Nivaquine®) ont été réalisées à 12 mois d'intervalle à la même époque (octobre-novembre) en 1993, 1994 et 1995 et selon le même protocole chez les consultants fébriles au dispensaire de Diohine. Au total, 107 patients ont été inclus dans ces tests, dont trois ont été perdus de vue avant J7 et deux ont été exclus en raison de vomissements répétés qui ont conduit un changement de traitement à J0 et J2. L'âge des 102 patients étudiés variait de 1 à 56 ans (moyenne : 8,7 ans et enfants de moins de 5 ans : 56 %). Les parasitémies persistantes étaient toutes traitées par l'administration d'une dose curative de Fansidar®.

En 1993, sur 39 tests réalisés, l'évolution clinique et parasitologique a montré une bonne disparition des signes cliniques et de la fièvre dès J2 chez 89,7 % des sujets. À J2, toutes les gouttes épaisses étaient encore positives et à J4, seuls 4 sujets (0,25 %) hébergeaient

---

<sup>34</sup> GAYE O., FAYE O., BAH I. B., DIALLO S., DIOUF M., NDIAYE P., NDIAYE A. A., TRAPE J.-F., 1991. Évolution de la chloroquinorésistance en zone urbaine : résultats d'enquêtes menées à Dakar et Pikine. *Ann. Soc. belg. Méd. trop.*, 71 : 319-330. Et : GAYE O., BABOU I., FAYE O., FALL A., MOLEZ J.F., BAH I. B., DIALLO S., 1993. Morbidité palustre et efficacité thérapeutique des antipaludéens. Étude menée dans la région de Dakar. *Méd. trop.*, 53 (4) : 479-485.

<sup>35</sup> SOKHNA C.S., MOLEZ J.F., NDIAYE P., SANE B., TRAPE J.F., 1997. Tests *in vivo* de chimiosensibilité de *Plasmodium falciparum* à la chloroquine au Sénégal : évolution de la résistance et estimation de l'efficacité thérapeutique. *Bull. Soc. Pathol. exot.*, 90 : 83-89.

<sup>36</sup> MOLEZ J.F., NDIAYE P., SANE B., 1995. Évolution de la chloroquinorésistance *in vivo* des souches de *Plasmodium falciparum* à Niakhar (Siné-Saloum, Sénégal). Résultat de deux enquêtes d'évaluation à 12 mois d'intervalle (10-1993/10-1994). Doc. ORSTOM-Dakar/Palu-Bel Air (JFM/03-95), multigr.

des hématozoaires. Parmi les quatre patients chloroquino-résistants, âgés de 2 à 6 ans, la fièvre a persisté jusqu'à J4 dans un seul cas ; la parasitémie a persisté selon les cas entre J14 et J21. Il s'agissait de trois cas de résistance de type RII et d'un cas de résistance de type RIII. Concernant ce dernier cas, la parasitémie a présenté à J2 une baisse de densité de plus de 25 % à J4 et elle était revenue au niveau de J0. L'étude *in vivo* de la chimiosensibilité de *P. falciparum* a donc permis d'estimer en 1993 un niveau de chloroquinorésistance qui était de 10% (trois cas de type RII et un cas de type RIII).

En 1994, 27 patients ont eu un test de 7 jours et ils ont été de nouveau prélevés pour un contrôle à J14. On a observé une disparition des signes cliniques et de la fièvre dès J2 chez 92,6 % des sujets. Six sujets avaient une goutte épaisse positive à J2 et seuls quatre sujets (15 %) présentaient des hématozoaires à J4, qui persistaient encore à J7. Quatre autres cas ont montré une recrudescence de la parasitémie après J7 et avant J14. À J14, 8 sujets (29,6 %) présentaient encore une parasitémie circulante. Ces sujets étaient des enfants âgés de 6 à 12 ans (moyenne 8 ans). Cette étude de 1994 a donc permis d'estimer à 30 % le niveau de chloroquinorésistance de *P. falciparum* (huit cas de type RII ; aucun cas de type RI n'a été observé).

En 1995, 36 patients ont eu un test de 7 jours et ont de nouveau été prélevés à J17 et J20. À J7, six patients (17 %) présentaient une réponse indiquant une résistance à la chloroquine. Dans cinq cas, il s'agissait d'une résistance de type RII et dans un cas de type RIII. Trois patients avaient à J2 une parasitémie supérieure à 25 % de la parasitémie initiale. L'évolution ultérieure a montré qu'il s'agissait de réponses RIII dans deux cas et RII dans un cas. À J2, six patients étaient encore fébriles (dont un seul des malades précédents). Pour ces hyperthermies, il s'agissait de cas de résistance de type RIII (1 cas), de type RII (1 cas) et dans 4 cas de patients ayant une souche sensible à la chloroquine. À J4, ces quatre derniers patients étaient guéris cliniquement et parasitologiquement, et les deux autres étaient toujours fébriles. Considérant la période de 7 jours, quatre échecs thérapeutiques ont été observés (5 %) ; outre les deux cas mentionnés précédemment, il s'agissait de 2 malades dont la fièvre est réapparue entre J4 et J7 (il s'agissait d'un cas de résistance de type RII et un cas de type RIII). Neuf nouveaux patients présentaient des hématozoaires en circulation à J17 (8 cas), ou à J20 (1 cas), dont six cas présentaient une densité importante (supérieure à 10 000 trophozoïtes par  $\mu$ l de sang). Nous avons donc observé en 1995 huit cas de résistance de type RII, soit un total de 42 % de réponses évoquant une chloroquinorésistance chez *P. falciparum* (aucun cas de type RI n'a été observé).

---

#### TESTS *IN VIVO* COMPARÉS À LA CHLOROQUINE, À L'AMODIAQUINE ET À LA SULFADOXINE-PYRIMÉTHAMINE (1996)

---

À partir de 908 enfants dépistés à l'examen initial (consultants fébriles), 621 étaient porteurs de trophozoïtes de *P. falciparum* (soit un indice plasmodique de 68,4 %). 319 ont été inclus dans l'étude ; ils étaient âgés de 0 à 14 ans avec une moyenne d'âge de 5,11 ans. Sur ce total de 319 enfants, 107 ont été traités par la chloroquine (Nivaquine<sup>®</sup>), 106 par l'amodiaquine (Camoquin<sup>®</sup>) et 106 par la sulfadoxine-pyriméthamine (Fansidar<sup>®</sup>). Aucune différence significative n'a été relevée entre les trois groupes en terme de sexe, d'âge, de poids, d'hématocrite et de température. 22 enfants (6,9 %) et 29 enfants (8,1 %) ont été

perdus de vue respectivement à J7 et J14. 17 échecs thérapeutiques précoces (8 %) ont été observés (8 pour la chloroquine et 9 pour l'amodiaquine). Aucun échec thérapeutique précoce n'a été observé à la sulfadoxine-pyriméthamine.

Pour la chloroquine, un total de 89 tests *in vivo* complets à 7 jours ont été réalisés et ils se répartissent en 63 réponses sensibles (70,8 %), 2 réponses de type RI (2,2 %) et 24 de type RII (27 %), soit un total 29,2 % de chimiorésistance. À J14, 89 tests *in vivo* complets ont été réalisés et 38 (42,7 %) indiquaient une chimiorésistance. Il s'agissait de 14 cas de type RI (15,7 %) et de 24 cas de type RII (27 %). Aucun cas de type RIII n'a été observé.

Pour l'amodiaquine, un total de 92 tests *in vivo* complets à 7 jours a été réalisé et ils se répartissent en 83 sensibles (90,2 %), une réponse de type RI (1,1 %) et 8 de type RII (8,7 %), soit un total de 9,8 % de chimiorésistance. À J14, 90 tests *in vivo* complets ont été réalisés, 15 (16,7 %) indiquaient une résistance. Il s'agissait de 7 cas de type RI (7,8 %) et 8 cas de type RII (8,9 %). Aucun cas de type RIII n'a été observé.

Pour la sulfadoxine-pyriméthamine, un total de 101 tests *in vivo* complets à 7 jours ont été réalisés. Ils se répartissent en 98 réponses sensibles (97 %) et 3 réponses de type RII (3 %). A J14, 99 tests *in vivo* complets ont été réalisés et 7 (7 %) indiquaient une chimiorésistance. Il s'agissait de 4 cas de type RI (4 %) et 3 cas de type RII (3 %). Aucun cas de type RIII n'a été observé.

---

#### COMMENTAIRES

---

À Diohine, les premiers échecs thérapeutiques avec la chloroquine ont été remarqués par le personnel du dispensaire en 1992, ce qui nous a conduit à commencer des tests systématiques dès l'année suivante afin de suivre l'évolution de la chimiorésistance. Sa progression dans sa phase initiale apparaît beaucoup moins rapide qu'à Dakar-Pikine et à Mlomp, certainement en raison d'une pression de sélection plus faible dans cette zone où la médecine traditionnelle conserve une place importante, y compris pour le traitement des épisodes fébriles aigus. Il est à noter aussi que des infections RII ou RIII ont été mises en évidence dès la première enquête dans cette région.

Concernant l'apparition et le maintien de cette chimiorésistance dans cette zone de Niakhar, les mouvements de population assez importants liés à cette zone située sur l'axe de circulation Bambey-Fatick peuvent avoir favorisé l'importation et la diffusion de ces souches à partir de zones connues de chloroquino-résistance (comme Pikine ou la Casamance). Si cette résistance a bien été démontrée chez les paludéens au dispensaire de Diohine, les souches de *P. falciparum*, dans leur grande majorité, restent assez sensibles à la chloroquine (Nivaquine®), qui présente encore une assez bonne efficacité sur les manifestations cliniques.

Cependant, l'émergence des souches chloroquino-résistantes montre une hausse de la morbidité paludéenne qui fait apparaître un changement de comportement vis-à-vis de l'automédication de prévention et un changement du traitement thérapeutique des accès palustres. Les structures de santé primaire soumises au problème de la chimiorésistance ont surtout recours en seconde intention à la quinine (Quinimax®, Quinine®) et rarement au

Fansidar<sup>®</sup>. Toutes les classes d'âges sont exposées aux souches chloroquino-résistantes, mais le fait d'avoir observé dans cette zone de Niakhar des cas de résistance dépistés principalement chez de très jeunes enfants laisse prévoir chez ce groupe d'âges à faible prémunition palustre, une augmentation de la morbidité palustre infantile et surtout fait craindre une augmentation de la mortalité infantile liée au paludisme.

*Pour en savoir plus...*

- SOKHNA C.S., MOLEZ J.F., NDIAYE P., SANE B., TRAPE J.F., 1997. Tests in vivo de chimiosensibilité de *Plasmodium falciparum* à la chloroquine au Sénégal : évolution de la résistance et estimation de l'efficacité thérapeutique. *Bull. Soc. Path. éxot.*, 90 : 83-89.
- MOLEZ J.F , NDIAYE P., SANE B., 1995. Évolution de la chloroquino-résistance in vivo des souches de *Plasmodium falciparum* à Niakhar (Siné-Saloum, Sénégal) : résultats de deux enquêtes d'évaluation à 12 mois d'intervalle (10-1993/10-1994). Dakar : Orstom/Palu-Bel Air (JFM/03-95), multigr.

# IMPACT DE LA RÉSISTANCE À LA CHLOROQUINE SUR LA MORTALITÉ PALUSTRE

JEAN-FRANÇOIS TRAPE, MARIE-PIERRE PRÉZIOSI, CHEIKH SOKHNA,  
JEAN-FRANÇOIS MOLEZ ET FRANÇOIS SIMONDON

## LA RÉSISTANCE À LA CHLOROQUINE: UN PHÉNOMÈNE GÉNÉRAL EN AFRIQUE DONT L'IMPACT SUR LA MORTALITÉ PALUSTRE N'ÉTAIT PAS CONNU

Le paludisme à *Plasmodium falciparum* est une des principales causes de mortalité et de morbidité en Afrique tropicale. Selon l'OMS, il est responsable d'environ 270 à 480 millions de cas cliniques et de 1,4 à 2,6 millions de décès chaque année, la plupart survenant chez les jeunes enfants<sup>37</sup>. La lutte antipaludique en Afrique tropicale est presque exclusivement basée sur le traitement présomptif des cas de fièvre, principalement en utilisant la chloroquine qui est le moins cher des médicaments antipaludiques<sup>38</sup>. Facile à utiliser, bien tolérée et jusqu'à récemment parfaitement efficace, la chloroquine est systématiquement utilisée dans les formations sanitaires pour traiter les syndromes fébriles. Avec l'aspirine, c'est aussi le seul médicament qui soit fréquemment détenu à domicile par les familles.

Sur le continent africain, l'existence de souches de *P. falciparum* résistantes à la chloroquine a été pour la première fois observée en 1978 en Afrique de l'Est. Entre 1978 et 1988, des souches résistantes ont été signalées dans tous les pays d'Afrique tropicale, avec une progression d'Est en Ouest<sup>39</sup>. Dans chaque pays nouvellement atteint, la résistance à la chloroquine a rapidement progressé de trois façons : elle s'est étendue dans un nombre croissant de localités et de régions ; la proportion de souches résistantes a augmenté ; le degré de la résistance s'est intensifié, avec une diminution relative des souches de type RI (disparition de la parasitémie après traitement mais réapparition ultérieure) au profit des souches de type RII (diminution initiale après traitement) et RIII (absence totale d'effet du traitement).

Jusqu'aux travaux conduits à Niakhar et dans deux autres régions du Sénégal (Mlomp en Casamance et Bandafassi au Sénégal oriental), les conséquences de la résistance à la chloroquine sur la mortalité palustre n'étaient pas connues. En effet, toutes les études antérieures sur la mortalité palustre en Afrique avaient été de courte durée ; aucune ne comportait de données avant, pendant et après l'émergence de la résistance à la chloroquine. L'existence de suivis longitudinaux de population au Sénégal et en particulier celui de Niakhar a permis de mesurer l'impact de la résistance à la chloroquine sur la mortalité palustre.

<sup>37</sup> WHO, 1996. World malaria situation in 1993. *Weekly Epidemiol. Rec.*, 17-22.

<sup>38</sup> Foster S.D., 1991. Pricing, distribution and use of anti-malarials drugs. *Bull. World Health Organ.*, 69 : 349-363.

<sup>39</sup> Charmot G, Amat-Roze JM, Rodhain F, LeBras J, Coulaud JP., 1991. Abord géographique de l'épidémiologie de la chloroquinorésistance de *Plasmodium falciparum* en Afrique tropicale. *Ann. Soc. belg. Méd. trop.*, 71 : 187-197.

## L'ÉVOLUTION DE LA RÉSISTANCE À LA CHLOROQUINE DANS LA ZONE DE NIAKHAR

Bien que de rares souches de *P. falciparum* résistantes à la chloroquine aient été signalées dès 1984, ce n'est qu'en 1988 que ce phénomène a émergé au Sénégal, d'abord dans l'agglomération de Dakar, puis, entre 1990 et 1995, dans l'ensemble du pays<sup>40</sup>. Dans la zone de Niakhar, les premiers échecs thérapeutiques avec la chloroquine ont été remarqués par le personnel du dispensaire de Diohine en 1992. Dès l'année suivante, des tests standardisés de sensibilité *in vivo* de *P. falciparum* à la chloroquine étaient effectués chez les malades consultant au dispensaire de Diohine. La proportion d'infections résistantes à la chloroquine atteignait 10 % en 1993, 15 % en 1994, 17 % en 1995 et 29 % en 1996. Il s'agissait essentiellement de cas de type RII mais dès 1993 la présence de cas de type RIII était établie<sup>41</sup>.

## MESURE DE LA MORTALITÉ PALUSTRE

Depuis 1984, tous les décès survenant dans la zone de Niakhar sont l'objet d'une enquête auprès des familles en utilisant un questionnaire spécifique selon la méthode dite de l'autopsie verbale<sup>42</sup>. À partir de ce questionnaire sur les circonstances et les modalités du décès, ainsi que toute autre information de source médicale éventuellement disponible, deux médecins ont établi séparément pour chaque décès la cause la plus probable de la mort. En cas de divergence entre l'avis de ces deux médecins, chaque dossier était revu par un troisième médecin et la cause du décès était établie par consensus d'au moins deux médecins. La proportion de décès classés comme indéterminés ayant sensiblement diminué entre 1984 et 1995, tous les dossiers de patients pour lesquels aucune cause spécifique de décès n'avait été attribuée ont été réexaminés à la fin de l'étude. De même, un échantillon de dossiers attribués à chaque cause spécifique a également été revu.

## L'ÉVOLUTION DE LA MORTALITÉ PALUSTRE À NIAKHAR DE 1984 À 1995

La mortalité palustre à Niakhar est concentrée chez les enfants de moins de 10 ans et plus particulièrement chez ceux de moins de 5 ans. La Figure 30 montre que jusqu'en 1991 le taux annuel de mortalité palustre était habituellement compris entre 4 et 8 pour 1 000 chez les enfants de 0 à 4 ans et entre 1 et 2 pour 1 000 chez les enfants de 5 à 9 ans. Une tendance à la diminution de la mortalité palustre a été observée pendant cette période, avec des taux particulièrement faibles en 1986, 1988 et 1990. De 1984 à 1987, le taux annuel moyen de mortalité palustre a été de 7,1 pour 1 000 chez les enfants de 0 à 4 ans et 1,1 pour 1 000 chez les enfants de 5 à 9 ans. De 1988 à 1991, le taux annuel moyen de mortalité

<sup>40</sup> Trape J.F., Legros F., Ndiaye P., Konate L., Bah I.B., Diallo S., Verdier F., Hatin I., Le Bras J., 1989. Chloroquine-resistant *Plasmodium falciparum* malaria in Senegal. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 83 : 761. - Gaye O., Faye O., Bah I.B., Diallo S., Diouf M., Ndiaye P., Ndiaye A.A., Trape J.F., 1991. Évolution de la chloroquinorésistance en zone urbaine. Résultats d'enquêtes menées à Dakar et Pikine. *Ann. Soc. belg. Méd. Trop.*, 71 : 329-330. - Trape J.F., Legros F., Konate L., Verdier F., Vassal J., 1990. A propos d'un cas de paludisme résistant à la chloroquine au Sénégal. *Bull. Soc. Path. éxot.*, 83 : 669-670.

<sup>41</sup> Sokhna C., Molez J.F., Ndiaye P., Sane B., Trape J.F., 1997. Tests *in vivo* de chimiosensibilité de *Plasmodium falciparum* à la chloroquine au Sénégal : évolution de la résistance et estimation de l'efficacité thérapeutique. *Bull. Soc. Path. éxot.*, 90 : 83-89.

<sup>42</sup> Garenne M., Fontaine O., 1990. Assessing probable causes of death using a standardized questionnaire : a study in rural Senegal. in : Vallin J., D'Souza S., Palloni A. (eds), *Measurements and analysis of mortality. New approaches*. Oxford : Oxford University Press. 123-142.

palustre a été de 5,4 pour 1 000 chez les enfants de 0 à 4 ans et de 1,2 pour 1 000 chez les enfants de 5 à 9 ans.

À partir de 1992, une forte augmentation de la mortalité palustre a été observée. Chez les enfants de 0 à 4 ans, le taux de mortalité palustre a dépassé 10 pour 1 000 chaque année et a même atteint 17 pour 1 000 en 1995. Chez les enfants de 5 à 9 ans, des taux supérieurs à 3 pour 1 000 ont été observés. En moyenne, la mortalité palustre a atteint respectivement 12,4 pour 1 000 chez les enfants de 0 à 4 ans et 3,3 pour 1 000 chez les enfants de 5 à 9 ans.

L'augmentation de la mortalité palustre à Niakhar a correspondu à l'émergence de la résistance à la chloroquine. Depuis cette émergence, le risque de décès par paludisme chez les enfants de moins de 10 ans a été multiplié par 2,1 (IC 95 %: 1,8-2,5). Chez les enfants de 0 à 4 ans, l'augmentation a été d'un facteur 2,0 (IC 95 %: 1,7-2,4). Dans le groupe d'âges 5 à 9 ans, la mortalité palustre a été multipliée par 2,8 (IC 95 %: 2,4-3,2).

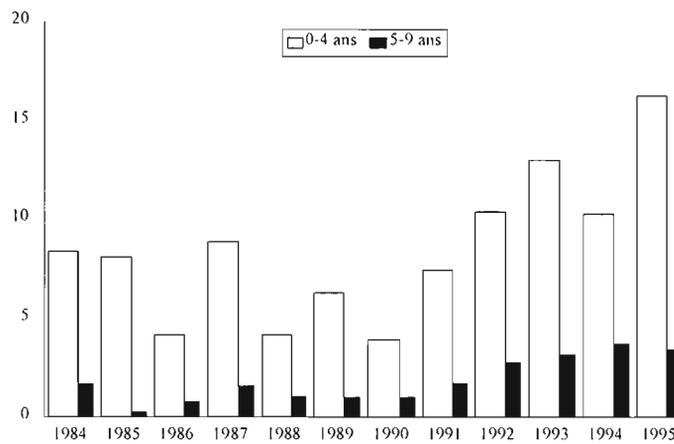


Figure 30 : Évolution du taux de mortalité annuel attribuable au paludisme (décès pour 1 000 enfants par an) dans les groupes d'âges 0-4 ans et 5-9 ans, Niakhar 1984-1995

## DISCUSSION

Le suivi permanent depuis 1984 de l'évolution des taux et causes de décès dans la population de Niakhar a permis de mettre en évidence un doublement récent de la mortalité palustre associé à l'émergence puis à l'augmentation de la résistance de *P. falciparum* à la chloroquine. Pendant cette même période, nous avons mis en évidence un phénomène similaire dans deux autres régions du Sénégal<sup>43</sup>. Ces données sont les premières pour l'Afrique permettant d'apprécier les conséquences de la diminution de l'efficacité de la chloroquine, médicament antipaludique le plus utilisé et souvent le seul disponible pour les populations africaines.

<sup>43</sup> Trape J.F., Pison G., Preziosi M.P., Enel C., Desgrées du Lou A., Delaunay V., Samb B., Lagarde E., Molez J.F., Simondon F., 1998. Impact of chloroquine resistance on malaria mortality. *C. r. Acad. Sci. (Paris), Sci. Vie*, 321 : 689-697.

Dans le cas de Niakhar, ainsi que pour les deux autres populations que nous avons étudiées, il est hautement improbable qu'un ou plusieurs facteurs autres que la résistance à la chloroquine puisse expliquer nos observations.

Tout d'abord, la méthodologie utilisée ne semble pas en cause. En l'absence de données précises de source médicale, il est souvent difficile d'établir avec un faible risque d'erreur la cause d'un décès. Dans le cas du paludisme, en particulier quand la transmission est très saisonnière et de courte durée comme à Niakhar, la spécificité de l'autopsie verbale est généralement considérée comme excellente, pouvant atteindre 90 %<sup>44</sup>. Sa sensibilité est souvent moindre, mais il est probable qu'elle approche cette valeur dans le contexte de Niakhar. La méthode de l'autopsie verbale est utilisée dans toutes les études sur la mortalité palustre dans les populations africaines. Par ailleurs, aucune maladie particulière susceptible d'être confondue avec le paludisme n'est connue pour avoir vu sa fréquence augmentée ces dernières années au Sénégal.

Parmi les facteurs autres que la résistance à la chloroquine qui auraient pu provoquer une augmentation de la mortalité palustre, aucun ne semble devoir être retenu. Il n'y a pas eu de modification marquée du milieu naturel à Niakhar ces dernières années. De même, les fluctuations de la pluviométrie ne sont pas en cause : la mortalité palustre est corrélée à l'importance des pluies à Niakhar mais, à pluviométrie égale, la mortalité palustre est beaucoup plus forte depuis 1992. Enfin, il n'y a pas eu de diminution de l'accès aux soins ni de pénurie particulière en médicaments qui permette d'expliquer cette évolution. Ceci s'applique également aux deux autres populations sénégalaises pour lesquelles nous avons mis en évidence une forte augmentation de la mortalité palustre.

Nos observations montrent la gravité de l'impact de la résistance à la chloroquine en zone rurale au Sénégal et suggèrent que ce phénomène est général en Afrique tropicale. Les alternatives possibles à la chloroquine sont peu nombreuses<sup>45</sup>. Actuellement, seule l'association sulfadoxine-pyriméthamine semble réunir les critères de faible coût, de simplicité d'emploi et de bonne efficacité. Ce médicament est actuellement celui préconisé par le Ministère de la Santé en cas d'échec thérapeutique avec la chloroquine. En 1996, nous l'avons testé chez les malades consultant au dispensaire de Diohine et obtenu d'excellents résultats. La décision éventuelle de remplacer la chloroquine par la sulfadoxine-pyriméthamine comme traitement de première intention devra reposer sur d'autres études avant d'être généralisée au niveau national, mais une réexamen des stratégies thérapeutiques s'impose d'urgence tant pour le Sénégal que l'ensemble de l'Afrique tropicale<sup>46</sup>.

---

<sup>44</sup> Snow R.W., Armstrong J.R.M., Forster D., Winstanley M.T., Marsh V.M., Newton C.R.J.C., Waruiru C., Mwangi I., Winstanley P.A., Marsh K., 1992. Childhood deaths in Africa : the uses and limitations of verbal autopsies. *Lancet*, 340 : 351-355.

<sup>45</sup> Bloland P.B., Lackritz E.M., Kazembe P.N., Were J.B.O., Steketee R., Campbell C.C., 1993. Beyond chloroquine: implications of drug resistance for evaluating malaria therapy efficacy and treatment policy in Africa. *J. inf. Dis.*, 167 : 932-937.

<sup>46</sup> Trape J.F. 1997. Which strategy for malaria control in Africa ? *Parasitol Today*, 13 : 125-126. - Trape J.F., Rogier C., 1996. Combating malaria morbidity and mortality by reducing transmission. *Parasitol. Today*, 12 : 236-240.

*Pour en savoir plus...*

SOKHNA C., MOLEZ J.F., NDIAYE P., SANE B., TRAPE J.F., 1997. Tests *in vivo* de chimiosensibilité de *Plasmodium falciparum* à la chloroquine au Sénégal : évolution de la résistance et estimation de l'efficacité thérapeutique. *Bull. Soc. Pathol. éxot.*, 90 : 83-89.

TRAPE J.F., PISON G., PREZIOSI 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. *C. r. Acad. Sci (Paris), Sci. Vie*, 321 : 689-697.

Achévé d'imprimer en octobre 1998  
sur les presses de GRAPHIPLUS - Dakar (Sénégal)