Éditeurs scientifiques
Valérie Delaunay Alice Desclaux Cheikh Sokhna

NIAKHAR

Mémoires et perspectives

Recherches pluridisciplinaires sur le changement en Afrique



L'Harmattan Sénégal
IRD Éditions

NIAKHAR, MÉMOIRES ET PERSPECTIVES

RECHERCHES PLURIDISCIPLINAIRES SUR LE CHANGEMENT EN AFRIQUE

Pour référencer cet ouvrage :

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

Cet ouvrage peut être téléchargé gratuitement sur les sites des Éditions de l'IRD et de Horizon Pleins Textes, la base de ressources documentaires de l'IRD.
http://www.editions.ird.fr/
http://www.documentation.ird.fr/

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



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

Valérie DELAUNAY, Alice DESCLAUX
et Cheikh SOKHNA (éd.)

NIAKHAR, MÉMOIRES ET PERSPECTIVES

RECHERCHES PLURIDISCIPLINAIRES SUR LE CHANGEMENT EN AFRIQUE

IRD Éditions

L'Harmattan Sénégal

Mise en pages et composition :

Charles BECKER

Légendes et crédits pour les illustrations de couverture



Ligne 1
- © Paul Whitney. Baobab, 2014
- © Stéphane Brabant. Piste Niakhar-Bambey, 2006
- © Stéphane Brabant. Cour, 2006
- © Paul Whitney. Classe, 2014

Ligne 2
- © Élisabeth Ambert. Femmes et enfants dans une concession à Niakhar lors d'une enquête démographique, 2003
- © Paul Whitney, L'embouche bovine, zébus en stabulation, 2014
- © Valérie Delaunay. Enquête démographique, octobre 2012
- © Stéphane Brabant. Champ de mil, 2006

Ligne 3
- © Paul Whitney. Consultation au dispensaire, 2014
- © Stéphane Brabant. 2006. Chambre d'une jeune maman
- © Jean-Jacques Lemasson. Travaux champêtres dans la région de Niakhar : récolte et stockage des épis de mil, 2000
- © Stéphane Brabant. Préparation du mil, 2006

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

et

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

REMERCIEMENTS

Cet ouvrage est l'œuvre d'un large collectif constitué au fil des années autour de l'observatoire de Niakhar. Certains d'entre nous ont longuement participé à la mise en valeur de l'histoire des sciences à Niakhar, notamment au travers de la célébration des 50 années de recherche sur ce terrain d'étude [1]. Il est aussi l'œuvre de nombreuses personnes, qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration, à la réalisation, à la valorisation ou au financement des différents programmes et projets de recherche qui se sont succédé sur ce site. Il est dès lors très difficile de remercier de manière exhaustive l'ensemble des personnes qui le mériteraient.

Nous tenons cependant ici à exprimer nos vifs remerciements aux deux représentants successifs de l'IRD sans lesquels la célébration des 50 ans de Niakhar, et donc cet ouvrage qui en est en grande partie issu, n'auraient pas vu le jour : Georges de Noni, moteur dans l'élaboration générale des activités, et Yves Duval, soutien au moment du symposium.

Nous remercions particulièrement tous les agents IRD qui ont pris part à l'organisation de ce symposium (Véronique Giraudet-Fall, Marie-Christine Layrolle, Ngoné Niang, Émilie Ndiaye, Prosper Ndiaye, Thiané Sarr, Toumama Toungamani, Malick Touré…), ainsi que les représentants des instances de l'IRD impliquées (Luc Cambrézy, Hervé Tissot-Dupont pour les départements Société et Santé, Hubert Mazureck pour l'UMR LPED, Philippe Parola pour l'UMR VITROME).

Il nous faut aussi exprimer notre gratitude envers toutes les personnalités sénégalaises, issues des universités comme des ministères et des agences de l'État, et tous les représentants d'Organisations non gouvernementales et Agences internationales, qui ont participé au symposium et ont largement contribué à enrichir les débats.

Le projet MEREAF [2], coordonné à Dakar par Alice Desclaux et Mamadou Badji, avec Noémi Tousignant, a aussi permis de valoriser le regard porté sur l'histoire de l'observatoire de Niakhar et a révélé l'intérêt

1 Symposium scientifique en février 2014, journées de restitution dans les villages en février 2015.

2 Mémoires et traces de la recherche médicale en Afrique.

qu'il y avait à célébrer les richesses scientifiques accumulées sur le long terme.

Laurent Vidal, représentant de l'IRD à Dakar depuis 2015, a quant à lui fortement soutenu le processus d'édition de cet ouvrage et nous l'en remercions vivement.

Nos remerciements sincères vont également à Awa Marie Coll Seck, Ministre d'État, pour avoir accepté de préfacer cet ouvrage, ainsi qu'à Jean-Paul Moatti, Président-directeur général de l'IRD, pour l'avoir postfacé avec Laurent Vidal.

Nous remercions grandement les collègues qui ont bien voulu consacrer un temps précieux à la relecture de ces chapitres : Abdoulaye Ann, Doris Bonnet, Kirsten Bork, Philippe Brasseur, Helène Broutin, Badara Cissé, Maria Cosio Zavala, Aldiouma Diallo, Fodé Diop, Catherine Enel, Jean-François Étard, Laurence Fleury, Richard Marcoux, Jean-Paul Moatti, Gilles Pison, Christian Prat, Benoît Soyer, Laurent Vidal, Florence Waïtzenegger.

Charles Becker doit ici être particulièrement remercié pour son travail minutieux de relecture et de préparation de ce livre pour l'impression.

Nous ne pouvons clore cet espace de remerciements sans une pensée émue pour les collègues qui nous ont quittés prématurément et dont les travaux ont largement contribué à l'évolution de l'observatoire de Niakhar : Pascal Arduin, responsable US009 ; Oumy Ba, assistante ; Anouch Chahnazarian, démographe ; Joseph Diatte, superviseur ; Waly Diaffate, enquêteur ; Takhy Diop, enquêteur ; Djibril Diouf, enquêteur ; Samba Diouf, enquêteur ; Tékheye Diouf, informateur ; Guedj Faye, informateur ; Fatou Faye, enquêtrice, facilitatrice ; Waly Coly Faye, linguiste ; Belco Kodio, épidémiologiste ; Adama Marra, informaticien ; Antoine Ndour, agent de codification ; Pierre Tine, gardien. Qu'ils en soient tous sincèrement remerciés !

BRÈVE PRÉSENTATION DE L'OBSERVATOIRE DE NIAKHAR

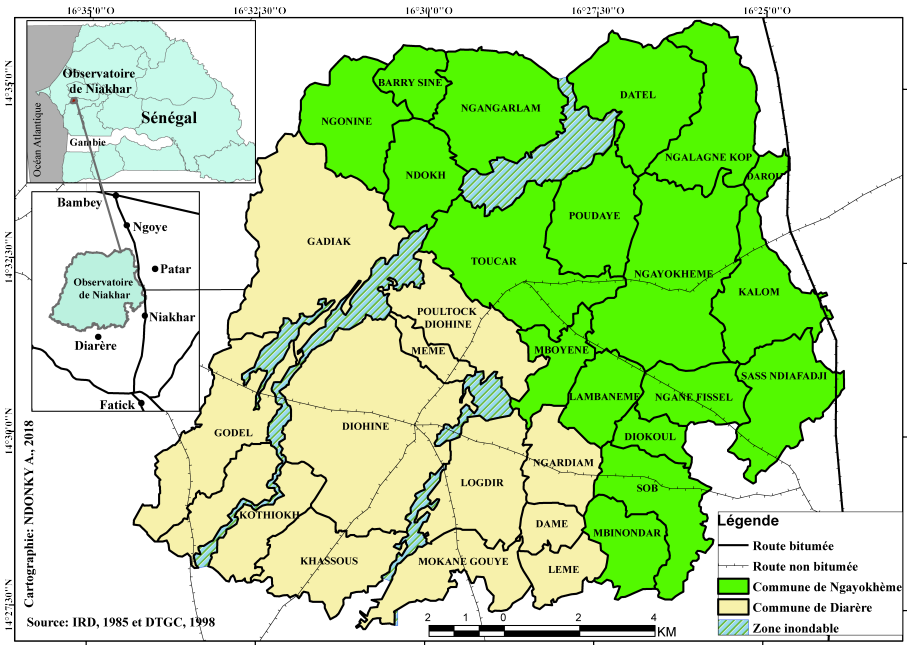
L'observation suivie porte sur une population géographiquement circonscrite, définie selon certaines règles de résidence, pour laquelle on enregistre les événements vécus par chacun de ses membres, au cours de son/ses séjour/s dans la zone d'observation et au cours de la période d'observation. Les événements sont saisis par des enquêtes à passages répétés, dont les intervalles varient et, pour certains, par des enquêtes complémentaires spécifiques.

Dans les années 1960, les premières observations dans la région du Sine (Niakhar) et du Saloum (Paos Koto) répondent au besoin de développer des méthodes de production d'indicateurs fiables sur la population en milieu rural africain. Les premières expériences montrent une amélioration dans l'enregistrement des données vitales et de migration, par rapport aux enquêtes rétrospectives (CANTRELLE 1965) et sont rapidement suivies de projets de recherche qui ont imposé des modifications dans les limites géographiques, la périodicité et le contenu des informations collectées. Les méthodes de collecte et de traitement des données ont évolué au gré des innovations technologiques, allant des questionnaires papier aux tablettes électroniques et des fiches perforées aux bases de données relationnelles. Les méthodes d'analyse ont aussi évolué par l'adoption des méthodes d'analyse biographique.

La zone d'étude actuelle comprend 8 villages de la zone de Ngayokhème qui ont fait l'objet d'un suivi démographique continu depuis 1963, et 22 autres villages qui ont été recensés pour la première fois en 1983 et appartiennent aux arrondissements de Niakhar et de Diarère (Figure 1). Ces 30 villages contigus rassemblent une population de plus de 47 000 personnes au 1er janvier 2017. La population de ces villages de l'observatoire a presque doublé en 30 ans.

La terminologie pour désigner ce dispositif d'enquête a varié dans le temps. Au départ qualifié de « zone d'enquête démographique » (CANTRELLE 1966 : 104), il est ensuite appelé « laboratoire » de population (OUVRIER 2014 : 186), « site de suivi démographique » (OUVRIER 2014 : 68) ou « étude prospective de communauté » (GARENNE & CANTRELLE 1991 : 159). Ce n'est que dans les années 1990 que le terme « observatoire » s'impose (GARENNE 1998). Ressenti par la suite comme dépréciatif et non pertinent par les chercheurs en santé (pour qui la notion d'observatoire est associée à une non-intervention, alors que leurs recherches visent à contribuer à améliorer la santé des populations), cette terminologie a été un temps abandonnée au profit de « système de suivi démographique », ou « système de surveillance démographique » (de l'anglais *Demographic Surveillance System*). Le terme de « surveillance démographique » a été critiqué par les démographes, pour sa *connotation* « policière ». Le terme de

Figure 1. Localisation de l'observatoire de Niakhar



« *système de suivi démographique* » a alors été adopté par l'ensemble des sites francophones, dont Niakhar. Depuis quelques années on utilise à nouveau le terme d'« *observatoire* » qui entre en résonnance avec les différents observatoires qui se mettent en place dans le domaine de l'environnement notamment, mais aussi dans de nombreux domaines relatifs aux sociétés. Ainsi, les différents chapitres utilisent des terminologies différentes selon le positionnement du chercheur dans le temps et la discipline.

CANTRELLE P., 1965. *Étude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). Déroulement de la campagne 1964-65 (et des observations antérieures)*, Dakar, Centre ORSTOM.

–, 1966, *Étude démographique de la région du Sine Saloum (Sénégal). État-civil et observation démographique 1963-65*, Dakar, ORSTOM.

GARENNE M., 1998, « Potentiel et limites des observatoires démographiques », *in* R. CLIGNET (éd.), *Observatoires du développement, observatoires pour le développement*, Paris, ORSTOM, pp. 159-172.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1997, "Three Decades of Research on Population and Health. The ORSTOM Experience in Rural Senegal: 1962-1991," *in* M. DAS GUPTA, P. AABY, M. GARENNE, G. PISON (eds), *Prospective Community Studies in Developing Countries*. Oxford, Clarendon Press, pp. 233-252.

OUVRIER A., 2014, *Faire de la recherche médicale en Afrique. Ethnographie d'un village-laboratoire sénégalais*, Paris, Karthala.

PRÉFACE

Professeur Awa Marie COLL SECK [1]

Au lendemain des indépendances, le Sénégal a très tôt porté un intérêt particulier pour la recherche sur la population, la santé et l'environnement. Par la volonté politique, la détermination des acteurs et l'aide des premiers partenaires, le site de Niakhar, un lieu de recherche actif, a vu le jour.

Ce site de renommée mondiale, par les multiples recherches et productions scientifiques importantes qui ont servi le continent africain et au-delà, témoigne de l'histoire sanitaire démographique et humaine de notre pays dont il a contribué à bâtir les fondements.

À travers une approche pluridisciplinaire regroupant les analyses et récits d'historiens, de démographes, d'anthropologues, et de médecins, ce livre retrace les origines de la création d'un dispositif de recherche construit en ce lieu qui fête ses cinquante ans d'existence ayant inspiré les politiques dans de multiples domaines tels que la santé, la démographie, la migration, le climat, etc.

Pour notre pays, le Sénégal, Niakhar a été à la fois un site sentinelle, un observatoire, un lieu de recherche et un centre de formation de professionnels et de cadres de la santé, des sciences sociales et de l'environnement. Tout cela a contribué au développement global de notre pays, en particulier à travers les connaissances scientifiques sur les maladies infectieuses comme le paludisme, la méningite et les hépatites. Les travaux importants qui y ont été effectués ont permis également le développement de vaccins particulièrement efficaces.

Aujourd'hui, heureux et fiers sont d'autres comme moi, pour les moments forts vécus en ce lieu durant notre vie de chercheurs, d'enquêteurs dans des domaines divers et variés, dont les résultats font encore référence. En plus, le souci de consolider les exigences éthiques adaptées à notre contexte socioculturel a été constant.

---

1 Ministre d'État auprès du Président de la République du Sénégal.

À l'heure où le Sénégal met en œuvre le Plan Sénégal Émergent, cadre national de référence pour une politique de développement durable, en phase avec les ODD, le site de Niakhar est un modèle d'inter-disciplinarité entre divers champs de connaissances et de compétences. Il pourrait servir de lieu d'évaluation et d'innovation d'une approche intégrée entre la santé animale, humaine et les écosystèmes, telle que promue par l'approche *One Health* à laquelle notre pays a adhéré, pour le bien-être de nos populations.

L'intégration de Niakhar à d'autres sites d'observation que sont Mlomp, Bandafassi, Dielmo, Ndiop dans le projet d'Observatoire Population, santé, environnement (OPSE) va offrir à de nombreuses institutions universitaires et de recherche (ANSD, IPD, ISRA, ANACIM, etc.) la possibilité d'y développer des activités de recherche et de formation pour les jeunes chercheurs.

Au sein des sous-ensembles régionaux comme la CEDEAO, et à l'échelle du continent africain, le renforcement de la collaboration inter-pays des sites d'observation et de recherche devrait favoriser les échanges d'expertise, l'innovation et l'amélioration des processus d'harmonisation des politiques pour le développement durable de notre continent.

INTRODUCTION

DE LA MÉMOIRE À L'ANTICIPATION : 50 ANS D'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE À NIAKHAR

Alice DESCLAUX [1], Valérie DELAUNAY [2], Cheikh SOKHNA [3]

Au cours des cinq dernières décennies, les conditions de la production scientifique ont profondément changé du fait d'avancées techniques pour le recueil et le traitement des données, mais aussi de nouvelles formes sociales de production de la recherche. Au chercheur solitaire du XXe siècle, ont succédé les partenariats transnationaux d'équipes multilocalisées du XXIe siècle, reliées par des dispositifs de communication en temps réel. Certes, des aspects fondamentaux comme le rapport entre recherche et définition des politiques publiques, ou les enjeux épistémologiques de la collaboration entre disciplines, se présentent aujourd'hui dans des termes peu différents d'il y a cinquante ans. Mais globalement, le rythme de la recherche s'est accéléré. La production scientifique s'inscrit au XXIe siècle dans une temporalité courte : elle est organisée en projets de quelques années, aux objectifs étroitement définis dès le début et aux résultats valorisés par des publications internationales rapides et pointues. Les critiques de la *Fast Science* dénoncent ce cadre de la production scientifique en arguant que les grands enjeux de notre époque globalisée, au Nord comme au Sud, doivent être abordés sur des périodes plus longues et de manière multidisciplinaire, si l'on veut dépasser la surface des choses et voir davantage qu'un échantillon de la partie émergée de l'iceberg. La *Slow Science* promue par ces chercheurs met en avant la nécessité de disposer du temps nécessaire non seulement à la production de connaissances rigoureuses et approfondies, mais aussi à la réflexivité sur les méthodes, sur l'analyse et sur la portée des résultats en réponse aux questions initiales et au-delà, en tirant tout le parti possible de leur contextualisation (ADAMS, BURKE, & WHITMARSH 2014 ; GOSSELAIN 2011 ; BENSAUDE-VINCENT 2014). Cette science « modèle » prend en compte les acquis des travaux antérieurs quelle que soit leur approche, développe les méta-analyses en mettant à profit des données issues de plusieurs sources, et s'appuie sur des inspirations et collaborations multi-, inter- et trans-disciplinaires. C'est aussi une *Open Science*, ouverte sur la société et restituant aux divers publics les résultats de projets en partie co-définis et co-produits avec eux.

1 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.
2 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
3 VITROME, IRD, Aix-Marseille Université, SSA, AP-HM, IHU-MI, Marseille, France.

Il existe peu d'exemples contemporains de cette science « à venir ». Un site tel que celui de Niakhar offre des éléments d'expérience et un contexte pouvant servir de base à la réflexion. Des recherches variées y ont été menées pendant plus de cinquante ans, et tout projet peut y être situé dans une dimension temporelle et disciplinaire plus vaste. De nombreux thèmes pertinents sur le site de Niakhar peuvent être examinés en comparant les expériences successives entre elles, et en les référant à leur contexte. La multiplicité et la durée des recherches menées ouvrent d'autres thèmes à la réflexion, tels que : l'impact à court et long terme des recherches passées, l'apport de la profondeur diachronique à la recherche d'aujourd'hui, les potentialités et limites de recherches longitudinales ou de la pluridisciplinarité, et les opportunités de recherches futures (en *Fast* et *Slow Science*). La science étant produite par des individus et institutions liés par des rapports sociaux et insérés dans des sociétés et des cultures, un site de recherche actif pendant plus de cinq décennies porte une histoire sociale et humaine construite sur plusieurs générations qui apparaît en toile de fond ou au premier plan, selon la manière dont le regard est porté. Cette histoire se prolonge lorsque des acteurs imaginent à l'avance de nouveaux « projets » et saisissent ou produisent les ressources nécessaires à leur réalisation. Aussi, au-delà d'une réflexion de portée générale, ce retour sur l'expérience du site invite à en discuter les potentialités, dans une démarche de recherche lente (*Slow)* au sens de réfléchie, solide et inscrite dans la durée, permettant d'éclairer les politiques pour le développement.

L'histoire scientifique et humaine du site de Niakhar a donc une portée bien plus vaste que celle d'une histoire locale. En attestent notamment les nombreuses publications scientifiques ayant une résonance à la fois au niveau national, à celui de l'Afrique ou des Suds, et au niveau international, comme le montre l'essai de bibliographie réalisé à l'occasion du Cinquantenaire de Niakhar (BECKER *et al.* 2014). De même en témoignent les expériences acquises des acteurs de la recherche qui, après avoir participé à des projets sur le site, ont développé d'autres projets à Niakhar ou ailleurs. Pour en appréhender l'ampleur et la richesse, il était nécessaire de rassembler les résultats scientifiques saillants générés par ce site et de documenter certains aspects qui n'apparaissent pas dans les publications produites par les projets.

Ce fut l'objectif d'un symposium, organisé les 25 et 26 février 2014 à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar, qui rassemblait sur deux jours, suivis d'une visite du site, un ensemble de communications scientifiques et de témoignages par des acteurs anciens et récents qui ont joué un rôle dans la production scientifique de Niakhar. En considérant les recherches dans leurs dimensions scientifiques, méthodologiques et éthiques, le symposium a exploré quatre grands thèmes, considérés comme prioritaires par son comité scientifique international, qui structurent également cet ouvrage : le Niakhar des origines et la création d'un dispositif ; les acquis scientifiques et méthodologiques dans la durée ; les perspectives du site comme plateforme de recherche ; les dimensions éthiques et les relations entre acteurs de la recherche et

populations. Les propositions de contributions au symposium avaient été validées par le comité scientifique ; leurs versions écrites proposées pour l'ouvrage ont dû se conformer à des contraintes de longueur et à une relecture externe ; elles ont fait l'objet d'échanges entre les auteurs et les directeurs scientifiques de l'ouvrage et dans certains cas avec le comité de rédaction. Outre les chapitres, des textes brefs (ou des annexes) apportent des informations sur le contexte, des illustrations ou des analyses focalisées, qui permettent de mieux appréhender la recherche menée à Niakhar.

Dans cet ouvrage, les préoccupations principales ont été de : documenter les résultats scientifiques du site et en présenter les éléments principaux sous une forme accessible ; restituer le processus de production scientifique à Niakhar sur des bases documentées et sans idéaliser le passé pour permettre au lecteur de développer sa propre réflexion critique ; faire entendre les voix des enquêteurs à l'interface entre équipes de recherche et populations pour que soit rendue la dimension relationnelle et humaine de l'activité de recherche sur le site, ainsi que le rôle des populations dans la production scientifique ; transmettre au travers de synthèses ou de présentations diachroniques les observations et résultats scientifiques qui ont pu être produits grâce à la longue durée du dispositif de recherche ; faire valoir les potentialités de ce site aujourd'hui, au temps des nouvelles approches de la recherche fondées sur l'exploitation de plateformes en réseaux, sans passer sous silence ses fragilités ; expliciter les défis que représente pour les institutions impliquées – sénégalaises, françaises ou transnationales – au vu de leurs politiques de recherche propres, un site construit sur un partenariat Nord-Sud dans un contexte historique et politique évolutif, depuis l'affirmation de l'indépendance de l'État sénégalais jusqu'à son inscription dans les communautés inter-États ouest-africaine, africaine et globale.

Pour certains acteurs qui ont participé à la vie du site de Niakhar, le symposium fut aussi l'occasion de retrouvailles et souvent de l'expression d'une forme de nostalgie, reflet d'expériences sensibles au sein d'une « communauté de recherche » qui a beaucoup évolué au cours du temps. Cette dimension subjective n'a pas été privilégiée dans cet ouvrage, car finalement peu d'auteurs ont souhaité l'exprimer par écrit, ce qui faisait courir le risque d'une restitution trop partielle de l'expérience, pouvant être interprétée comme partiale. D'autres témoignages, résultats scientifiques, et interprétations du passé et du présent du site de Niakhar restent possibles, cet ouvrage n'ayant pas de prétention à l'exhaustivité.

L'ouvrage vise à répondre aux questions suivantes :

- Pourquoi et comment le site de recherche de Niakhar a-t-il été créé, avec quelles options disciplinaires et méthodologiques initiales et consolidées par la suite, et quelle fut son histoire en termes de production scientifique au cours de cinq décennies ?

- Quels ont été les principaux apports scientifiques du site en termes d'études de la population, de la santé et de l'environnement, et quels furent les avantages d'une approche prospective et interdisciplinaire ?
- Quelles ont été les capacités, qualités et limites du site de Niakhar pour des essais cliniques, et les avancées méthodologiques de portée internationale dans d'autres disciplines ?
- Quelles questions se sont posées en termes d'éthique, sur la base de quelles relations entre la population, les chercheurs et les enquêteurs ? Quelle expérience ces derniers ont-ils de leur rôle, au cœur du dispositif ?

Les réponses à ces questions doivent permettre de dessiner les perspectives pour le site de Niakhar en conclusion de l'ouvrage. Elles sont organisées en quatre parties.

1. La première partie explore la création d'un « site » à travers la mise en place de ses éléments de base : investissement des chercheurs, définition de l'espace, mise en place de projets et de collaborations, délimitation des champs de recherche. Elle s'ouvre sur le récit de Pierre Cantrelle, que l'on s'accorde à reconnaître comme le fondateur du site : médecin et nutritionniste, il est le premier à investiguer de manière rigoureuse les caractéristiques sanitaires et démographiques de la population de Niakhar et leur évolution, à travers des enquêtes à passages répétés, dans le cadre du Projet Sine Saloum. Le système de suivi progressivement mis en place permet d'étudier les dynamiques démographiques (naissances, décès, migrations, etc.) et d'explorer des facteurs principaux de la mortalité infantile (épidémiologie de la rougeole et vaccination, allaitement maternel, âge à la puberté). Dès le départ, on note que le projet répond à une commande du jeune État sénégalais, et que les préoccupations appliquées sont au premier plan, en particulier à propos de l'amélioration du système d'état civil. Plus loin dans l'ouvrage, Noémi Tousignant montre comment l'étude de Cantrelle, qui apporte à Niakhar une méthode, des acteurs et une ambition, ouvre la possibilité de créer un observatoire qui n'est ni anticipé par les acteurs politiques, ni soutenu suffisamment pour que l'enregistrement des données soit d'emblée assuré de manière continue – ce qui ne sera établi que deux décennies plus tard. Rapportant les travaux de recherche menés indépendamment, notamment à Sob où ont travaillé l'ethnologue Marguerite Dupire et le géographe André Lericollais, son analyse montre que le site de Niakhar d'aujourd'hui est issu « de fils multiples, tirés du passé et tendus vers l'avenir, parfois avec une vision à long terme, mais souvent avec des objectifs de courte durée, par une diversité d'acteurs et d'ambitions ». Michel Garenne retrace une décennie (1981-1991) qui, sous sa direction, a permis au site de Niakhar de se consolider, dans une approche résolument conçue comme interdisciplinaire, rassemblant les initiatives dans l'Unité de recherche « Population et Santé » qui regroupe démographes, nutritionnistes, épidémiologistes et géographes. Grâce à des connexions avec des institutions internationales comme l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), le site s'ouvre alors à des

recherches cliniques d'envergure, notamment des essais vaccinaux (évoqués plus loin). En 1982, une « base » sommaire est installée en périphérie du village de Niakhar, ce qui facilite la réalisation des enquêtes de terrain pour l'étude démographique prospective qui sera complétée par des modules d'enquêtes dans diverses disciplines apportant des connaissances approfondies et portant sur une longue durée, au-delà des essais cliniques. Dans son chapitre, Charles Becker, historien et anthropologue, remonte le fil des collaborations construites en sciences sociales en lien avec Pierre Cantrelle, à partir des premières Journées Sereer (1969, 1970) qui, outre les chercheurs déjà cités, rassemblent des agronomes et ethnologues étudiant notamment le changement social sur l'ensemble du territoire sereer. À travers une série d'enquêtes menées à Niakhar dans divers domaines (proverbes, généalogies, recueils socio-anthropologiques, histoire démographique, etc.) est alors constituée une documentation de base sur la société sereer qui permet la mise en perspective historique des questions de santé, puis la conduite d'une étude interdisciplinaire sur le risque d'infection à VIH. Alors que deux enquêtes en santé mentale ont déjà été conduites par l'OMS à Niakhar dans les années 1970, René Collignon établit le lien avec l'équipe pluridisciplinaire constituée à la clinique psychiatrique Moussa Diop de l'hôpital de Fann autour du professeur Henri Collomb. Il conduit alors des recherches en anthropologie médicale et en psychiatrie comparée, notamment avec Charles Becker et Guedj Faye sur les représentations sociales de la santé, qui constitueront la série *Documenta Sereer*. Ces travaux divers consolident la production scientifique du site : ainsi, le site de Niakhar a dépassé l'hétérogénéité et l'incertitude initiales grâce à son programme ouvert à d'autres approches scientifiques que celles de ses disciplines fondatrices. Le dispositif est alors en place : il rassemble de nombreux intérêts de recherche autour d'un site auquel les données de suivi en population et santé fournissent une colonne vertébrale et les projets mono- ou pluridisciplinaires associés ou simultanés apportent une *Baseline* en termes de connaissances. Il dispose aussi de ressources humaines, d'une base méthodologique et d'une organisation logistique pour de nouvelles recherches. Les collaborations nationales (Bureau national du recensement, université Cheikh Anta Diop de Dakar et équipes des hôpitaux nationaux) et internationales (OMS, universités nord-américaines et françaises) sont établies sur des bases solides, perdurant au-delà de chaque projet.

Dans cette première partie, l'entreprise de reconstitution et d'analyse des trente premières années laisse ensuite la place à la présentation du dispositif d'aujourd'hui. Valérie Delaunay montre qu'au cours des années 1990, un nouvel intérêt a émergé au niveau international pour les observatoires en population et santé, désormais réunis dans le Réseau INDEPTH, dont, avec Cheikh Mbacké, elle décrit l'émergence. Malgré le saut chronologique, ce chapitre est dans la continuité des précédents en retraçant l'évolution des capacités et limites du site en termes de production scientifique. Le site de Niakhar, toujours basé sur le dispositif mis en place par Cantrelle et consolidé par Garenne, est désormais en relation avec d'autres sites, ce qui permet de faire jouer la complémentarité et la

comparaison pour des études de plus grande ampleur. Si les ressources pour soutenir des programmes de recherche englobants sont moins disponibles qu'au cours des années 1980, les méthodes ont été affinées et l'approche interdisciplinaire s'est affirmée au niveau international, de même que l'intérêt pour des recherches concernant la santé, l'environnement et les dimensions sociales et démographiques.

2. La deuxième partie retrace les travaux scientifiques menés autour du suivi en population, santé et science de l'environnement, abordés dans trois sous-parties, sans prétention à l'exhaustivité.

2.1. *En matière de population*, deux chapitres de Michel Garenne et ses collaborateurs retracent cinquante ans de transition de la mortalité et d'évolution de la fécondité à Niakhar. Au cours de cette période, les indicateurs démographiques se sont considérablement améliorés : l'espérance de vie à la naissance est passée de 27 à 67 ans, et la mortalité infantile de 180 à 27 pour 1000. La réduction de la mortalité des moins de 5 ans de 479 à 57 pour 1000 a été exceptionnellement rapide entre 2000 et 2012, en particulier pour les enfants âgés de 1 à 5 ans. Reflétant la réduction de la mortalité au Sénégal en général, alors que les revenus par individu et les niveaux d'instruction sont restés faibles, elle est probablement due à l'effet combiné des thérapeutiques médicales modernes préventives et curatives, en particulier des vaccinations, des antibiotiques, des antipaludéens et des traitements des diarrhées et de la malnutrition. Elle illustre l'efficacité de la biomédecine et de la santé publique, indépendamment du développement économique et social. Des analyses plus fines du rôle respectif de chaque intervention – notamment le contrôle du paludisme – restent à mener. Laetitia Douillot et Valérie Delaunay montrent qu'entre 1985 et 2009, les décès à l'âge adulte dus à des maladies chroniques ont pris une part plus importante, reflétant l'engagement du site dans la « transition sanitaire ». La fécondité a évolué à la hausse (8 enfants par femmes en 1986-1989) avant de diminuer pour atteindre 6,2 enfants (2008-2012). Cette baisse de la fécondité au cours des deux dernières décennies est due à un retard de l'âge au mariage, davantage qu'à une contraception d'espacement ou d'arrêt. Agnès Adjamagbo et Valérie Delaunay examinent cette évolution en considérant la nuptialité, dans le contexte plus vaste du changement socio-économique et culturel provoqué par les mouvements migratoires vers Dakar. Le croisement d'indicateurs démographiques avec des observations qualitatives issues d'entretiens approfondis avec la population permet d'expliquer le retard de calendrier du mariage au cours des cinquante dernières années. Sous l'impact de la scolarisation, de la migration et de l'affaiblissement du contrôle des aînés, la sexualité tend de plus en plus à se dissocier du contexte marital, avec pour effet l'accroissement du nombre des grossesses prémaritales ; mais la maternité hors union reste socialement stigmatisée, et les risques sociaux pour l'enfant né hors du cadre légal du mariage subsistent. Les deux chapitres suivants approfondissent les analyses des mouvements migratoires vers Dakar, anciens et durables.

Abdou Salam Fall rapporte une étude menée à la fin des années 1980, qui a eu un écho important du fait de l'innovation méthodologique que représentait alors l'articulation de biographies qualitatives et d'analyses quantitatives, et de la richesse de ses résultats. À partir d'une enquête auprès de migrants issus des villages de Ngayokhem, Niakhar et Sob, l'analyse de leurs relations à distance avec leur milieu d'origine montre notamment que les réseaux familiaux ou ruraux constituent des circuits-clés d'accueil et/ou d'insertion socioprofessionnelle, résidentielle, de solidarité humaine, et de relations privilégiées dans la capitale. On y mesure également l'apport économique à Niakhar produit par ces migrants urbains, majoritairement masculins. Aujourd'hui, la mobilité annuelle analysée par Charlotte Guénard et ses collaborateurs reste importante, essentiellement à destination de Dakar, et due notamment à la vulnérabilité alimentaire des ménages. La migration de travail saisonnière motivée par la crise agricole qui touchait surtout les jeunes tend, selon les études réalisées par Valérie Delaunay et ses collaborateurs, à concerner davantage de tranches d'âge et à se détacher des questions agricoles pour prendre des visages plus divers, incluant notamment des femmes et des hommes d'âges variés.

2.2. *En matière de santé*, des études concernant des problèmes de santé publique majeurs au plan national et/ou international ont été menées à Niakhar. C'est d'abord pour éclairer un débat sur l'allaitement prolongé que Kirsten Bork et ses collaborateurs ont développé une étude des motivations des femmes pour sevrer leurs enfants et des choix concernant le moment du sevrage, alors qu'une polémique avait été ouverte à propos d'éventuels effets négatifs d'un sevrage tardif. Localement, cette étude a attesté la rationalité des choix des mères ; elle a surtout contribué à la santé globale en validant les recommandations de l'OMS sur la durée optimale de l'allaitement. Concernant les maladies infectieuses qui ont été observées à Niakhar, trois chapitres décrivent l'épidémiologie et l'évolution en tant que problèmes de santé publique de trois d'entre elles : le choléra, la méningite et le paludisme. Dominique Roquet et ses collaborateurs ont étudié les épidémies de choléra, régulières depuis 1971, qui ont eu une létalité très élevée, supérieure à celle observée au niveau national. Outre l'analyse des déterminants de cette létalité en diminution depuis la première épidémie, les auteurs présentent l'intérêt de l'observatoire démographique de Niakhar qui a permis d'étudier de manière rigoureuse la morbidité et la létalité de ces flambées, et qui joue un rôle de site sentinelle pour le suivi des épidémies. C'est aussi le cas pour la méningite, dont trois flambées (1998, 1999, 2000) ont été analysées sur le plan épidémiologique et microbiologique : Aldiouma Diallo explique comment ces analyses ont contribué à la sélection de Niakhar comme site d'exécution d'un essai vaccinal pour un vaccin conjugué (Men-AfriVac TM) en 2007-2008. Le vaccin a été préqualifié par l'OMS et il est en cours d'utilisation dans les 25 pays de la ceinture africaine de la méningite, avec l'objectif de vacciner 300 millions de personnes d'ici 2020. Enfin, Cheikh Sokhna et Badara Cissé décrivent le fardeau représenté par l'endémie palustre à Niakhar qui, en 1995, est signalé par un taux d'inoculation

entomologique moyen de 10 piqûres d'anophèles infectés par personne et par an, avec une transmission strictement saisonnière (pic en septembre), l'indice plasmodique moyen atteignant 80 % en novembre. Les plus fortes densités plasmodiales sont observées presque exclusivement chez les enfants : en septembre et octobre, plus de 85 % des cas de fièvre chez les enfants consultant dans les dispensaires sont dus à des accès palustres à *P. falciparum*. Cette observation incite les équipes de chercheurs à mener une série d'essais cliniques de traitements préventifs intermittents chez les enfants de moins de cinq ans. Entre 2002 et 2004, des essais cliniques comparent diverses combinaisons thérapeutiques en termes d'efficacité, d'effet rebond à l'arrêt du traitement et de mutations de résistances induites. Ces études ont établi la « validation de principe » (*proof of concept*) de la chimio-prévention du paludisme saisonnier, qui permet de protéger 35 millions d'enfants dans la zone sahélienne pour un coût relativement faible ; elles ont aussi contribué à l'adoption de la chimio-prévention du paludisme saisonnier comme politique nationale au Sénégal.

L'utilisation à large échelle de tests de diagnostic rapide pour le paludisme au début des années 2000 a révélé qu'une proportion importante des fièvres étaient abusivement attribuées à cette pathologie : il fallait en préciser l'étiologie. Hubert Bassène et ses collaborateurs rapportent leur étude visant à identifier les agents pathogènes responsables des fièvres non palustres, qui a mis en évidence le rôle important de la rickettsiose à *Rickettsia felis*, une infection bactérienne dont le vecteur n'est pas connu, et secondairement de la borréliose à *Borrelia crocidurae*, ou fièvre récurrente à tiques, ces deux infections motivant de nombreuses consultations en dispensaire. Enfin, cette étude a montré pour la première fois que *Tropheryma whipplei,* la bactérie émergente responsable de la maladie de Whipple, pouvait provoquer des toux fébriles susceptibles de poser un problème de santé publique. L'analyse de la prise en charge des consultants fébriles au dispensaire de Toucar par Philippe Brasseur et ses collaborateurs montre que le diagnostic s'est beaucoup amélioré entre 2002 et 2009 du fait de l'adoption progressive des tests de diagnostic rapide (TDR) qui permettent désormais de ne plus recourir à un traitement par des antipaludiques « à l'aveugle ». Dans une toute autre perspective, Sadio Ba Gning et John Sandberg, décrivant les représentations de la maladie et de la guérison, montrent que les perceptions ont peu changé, malgré cinq décennies d'accès à la médecine. Les maladies sont perçues par la population de Niakhar comme relevant soit d'un traitement médical, soit d'un traitement par des guérisseurs, marabouts ou tradipraticiens : ce second type de traitement est envisagé si les symptômes ou le contexte conduisent à considérer les troubles comme appartenant à la catégorie des « maladies sereer ». Les réseaux sociaux sont mobilisés pour mettre en œuvre le recours aux soins de manière variable selon le statut familial et social du malade et son itinéraire, ce qui relativise les observations précédentes à propos des catégories nosologiques locales. Riche de ces observations ethnographiques inscrites dans la suite de quatre décennies d'études du système de sens qui englobe la pensée à propos de la maladie, ces analyses montrent que,

si l'on constate par ailleurs que l'intervention des « médecins de l'ORSTOM » a marqué les mémoires, elle n'a pas laissé de trace significative dans les représentations de la maladie et du traitement.

2.3. *En matière d'environnement*, les recherches menées à Niakhar illustrent les grandes problématiques actuelles que constituent l'adaptation au changement climatique, les dynamiques agro-socio-écologiques et les approches participatives dans l'identification de stratégies d'amélioration de la productivité des sols. La sécurité alimentaire est une préoccupation au Sénégal, qui importe une partie de ses denrées alimentaires bien que près de 7 actifs sur 10 soient agriculteurs ; en 2005-2007, un cinquième de la population est considérée comme sous-nourrie ; la croissance de la population a été de 50 % en 20 ans pour un gain de surface agricole de 15 %, alors que les limites d'extension de la surface agricole utile ont été atteintes. Enfin, le désengagement national et international de la culture de rente de l'arachide a provoqué une perte de revenus et les habitants du vieux bassin arachidier ont dû – et doivent encore – développer de nouvelles stratégies d'adaptation. Ce tableau impose de produire des connaissances scientifiques qui permettent d'améliorer l'efficacité et la durabilité des systèmes agro-sylvo-pastoraux, notamment au profit des populations rurales.

Une analyse des trajectoires agricoles présentée par Dominique Masse et ses collaborateurs éclaire l'adaptation des sociétés rurales au changement climatique, environnemental, socio-économique et démographique dans l'observatoire de Niakhar. Depuis les années 1970, les systèmes naturels se sont dégradés avec une perte de la diversité végétale, du fait de la diminution de la pluviosité qui a produit une raréfaction de l'eau souterraine, de plus en plus salée, et une érosion des sols. Au début du XXIe siècle, la densité de la population semble dépasser la limite du durable (209 habitants au km²), la ressource en sol s'appauvrit et se raréfie, le parc arboré régresse et perd de sa diversité. Mais le regain récent de pluviosité à des niveaux proches d'avant les grandes sécheresses et la croissance des marchés urbains créent de nouvelles opportunités. En reconstituant les évolutions du système agraire grâce à l'analyse synthétique des résultats des recherches menées depuis cinquante ans, les auteurs montrent l'adaptation des agriculteurs et des systèmes agricoles et leurs déterminants environnementaux et sociaux. Le village de Sob, connu pour ses pratiques innovantes, illustre ces transformations : il passe au cours du XXe siècle d'un système agricole sereer centré sur « le mil et le bovin » à la production d'arachide, pivot du système agricole colonial ; puis, des évolutions institutionnelles produisent la fin de la gestion collective des sols, la mécanisation des techniques se développe, la dégradation des sols impose de nouvelles pratiques alors que l'émigration constitue une « variable d'ajustement ». Plus récemment, l'intensification des échanges avec les marchés urbains croissants favorise le développement de l'élevage d'embouche bovine et la culture de la pastèque, alors que celle du mil sanio a disparu. La relative réussite agricole de Sob, fondée sur l'innovation et l'intensification de la production, a généré des transforma-

tions sociales, qui apparaissent exemplaires de la résilience des agro-socio-écosystèmes du « vieux bassin arachidier » du Sénégal.

Dominique Masse et ses collaborateurs présentent un projet qui a pour objectif d'éclairer les pratiques culturales à partir d'une analyse de la dynamique agro-socio-écologique. Le « retour sur des terrains anciens » doit permettre d'examiner les capacités de production alimentaire dans un contexte de pression démographique et de changement climatique qui sera de plus en plus marqué par le risque de sécheresse et d'inondation. L'analyse des méthodes utilisées par les populations pour faire face aux contraintes couplée à celle de la résilience écologique, avec l'aide d'innovations méthodologiques et techniques, devrait permettre d'optimiser l'expérience passée pour mieux faire face aux risques futurs. Dans une perspective similaire, Élise Audouin et ses collaborateurs ont analysé deux terroirs de la zone de Niakhar, Diohine et Barry, aux paysages et pratiques agricoles différents avec des stratégies d'adaptation contrastées. Les résultats des études écologiques abordant notamment la répartition spatiale de la fertilité des sols ont été discutés avec les habitants de ces villages lors d'ateliers participatifs. La *Soft System Methodology*, une approche systémique de la recherche action qui vise à favoriser la cohésion sociale et le dialogue, a été appliquée aux perceptions et stratégies des agriculteurs concernant la gestion actuelle et future de la fertilité des sols de leur village. Les agriculteurs ont d'abord choisi d'intensifier des pratiques déjà existantes en ayant recours notamment à l'élevage, et secondairement à des pratiques innovantes telles que la création de fosses fumières ou le reboisement. On notait cependant des différences entre les deux villages, dues à leur organisation sociale autant qu'au contexte environnemental. Au final, les nombreuses stratégies d'amélioration de la fertilité des sols proposées par les villageois, organisées autour de deux sites « typiques », ont été renforcées par les connaissances scientifiques, la dynamique de changement restant portée par les acteurs locaux : les avancées de ce projet relèvent autant de l'ingénierie sociale que de l'écologie.

3. La troisième partie de l'ouvrage présente les productions scientifiques en matière d'essais cliniques et d'études à visée méthodologique, mettant à profit la dimension de « plateforme » de Niakhar. Les essais cliniques s'appuient sur les recueils continus de données réalisés par les observatoires de population, dont ils partagent certaines techniques et procédures, ces deux dispositifs ayant cependant leurs objectifs et leurs règles propres. Jean-Philippe Chippaux décrit comment la réalisation d'un essai clinique au sein d'un observatoire a de multiples avantages du point de vue de l'essai : cela permet de disposer de données précises sur la population pour définir les effectifs et organiser le recrutement, et de faciliter la préparation logistique des enquêtes et l'analyse de leurs résultats ; de plus, le personnel connaît la population, ce qui favorise l'ajustement et l'acceptation de l'essai ; par ailleurs, les coûts mutualisés entre essai et suivi sont réduits ; enfin, les résultats peuvent être comparés à ceux

d'études antérieures menées auprès de la même population. Une telle organisation comprend aussi des risques, tels que la sollicitation excessive des populations, surtout si plusieurs études sont menées simultanément ; la disparité habituelle des moyens disponibles pour l'essai clinique et pour l'observatoire peut aussi soulever des questions d'éthique. Ces enjeux conduisent à promouvoir des outils propres au site (charte, règlement intérieur, sécurisation de la base de données, etc.) et une gouvernance assurant le respect des priorités de l'observatoire et de la population du site (choix des pathologies étudiées, protection de l'anonymat, confidentialité des données, respect de la population et des groupes vulnérables, etc.). L'inventaire des essais cliniques conduits à Niakhar, dressé par Aldiouma Diallo et Cheikh Sokhna, illustre l'importance de ces questions. En matière d'avancée conceptuelle, John Sandberg présente un projet qui vise à mesurer l'influence du réseau social sur les comportements de santé. Les données produites par le suivi de population permettent de dépasser les insuffisances des méthodologies classiques dans l'analyse de réseaux. Cette méthodologie permet d'écarter les erreurs de mémoire, les problèmes de méconnaissance de la part de l'ego relativement aux attributs des alters et les faux consensus.

Le suivi démographique a permis de tester de nouveaux outils et techniques d'enquêtes concernant la mesure de la mortalité adulte. Stéphane Helleringer montre ainsi que les innovations proposées apportent une meilleure qualité dans les déclarations des âges et du nombre des décès déclarés dans la fratrie et réduisent certains biais des enquêtes ménages actuelles. Le site de Niakhar a aussi permis de conduire des évaluations externes du recensement national sénégalais, présentées par Cheikh Tidiane Ndiaye et ses collaborateurs, en comparant les données censitaires avec les données produites par le suivi démographique à Niakhar, ainsi qu'à Mlomp et Bandafassi, deux autres observatoires de population. Les données plus solides recueillies par les observatoires apportent des informations sur la qualité des données censitaires, qui varie d'un recensement à l'autre, et permettent de discuter les discordances, en tenant compte des définitions respectives adoptées pour identifier les résidents et les migrants, ou caractériser les ménages. Dans un chapitre court, les techniques de recueil de données utilisées par les enquêteurs démographiques sont présentées par Alice Desclaux et ses collaborateurs à partir des supports qui permettent de retracer leur évolution sur cinq décennies. Ces documents, qui font partie du patrimoine scientifique de l'IRD et du Sénégal, mériteraient d'être conservés pour leur valeur au regard de l'histoire des sciences et techniques.

4. La dernière partie aborde les aspects éthiques dans le contexte des relations entre populations et équipes de recherche, médiatisées par les enquêteurs. Les observatoires de population posent des questions d'éthique spécifiques qui ont été passées en revue dans le cadre du réseau INDEPTH et discutées par Valérie Delaunay. Certaines questions concernent les modalités du

consentement des personnes à participer, dont le contenu et la fréquence méritent d'être discutés dans le cadre d'études à long terme non expérimentales. D'autres questions, plus complexes, concernent par exemple l'autonomie individuelle pour cette décision, qui n'est pas facile à garantir dans une population qui peut considérer sa participation comme une forme de remerciement envers l'IRD pour les soins médicaux dont elle a bénéficié pendant plusieurs décennies. L'étude menée par Alice Desclaux et ses collaborateurs à Niakhar en 2012, peu de temps avant le symposium, pour préciser les attentes des populations vis-à-vis de l'IRD, montre que ces attentes sont vastes et dépassent le cadre de la recherche, témoignant de la perception de l'IRD comme un organisme d'aide au développement. Simultanément, cette étude révèle les perceptions de la population au sujet de la réduction de la fréquence des épidémies au cours des dernières décennies, ce qu'elle attribue en partie aux médecins et chercheurs. Ces deux chapitres se concluent, de manières différentes, sur la nécessité de développer l'information destinée à la population à propos de l'activité scientifique du site de Niakhar et des résultats des recherches qui y ont été menées. Le programme développé par Nathalie Mondain visait justement à restituer les résultats aux populations tout en précisant les conditions de cette diffusion les plus pertinentes en termes d'efficacité et d'éthique. Les journées d'échange qu'elle a organisées en 2014 à Niakhar ont mis en évidence l'intérêt de la population pour ces résultats d'études la concernant, dès lors qu'ils sont présentés dans un format adapté. Au cours de ces journées comme dans tous les débats concernant l'éthique des recherches, l'importance des enquêteurs démographiques est soulignée, car ils jouent un rôle d'intermédiaire entre la population et les chercheurs, superposé à leur rôle de collecteur de données. Ernest Faye et ses collaborateurs, qui ont fait partie des premiers enquêteurs engagés à Niakhar, représentant leurs collègues, ont bien voulu narrer les débuts du suivi démographique et l'évolution de leur travail au fur et à mesure des changements de supports et de méthodes. Leur témoignage est complété par une étude de leurs conditions de travail au plan juridique depuis cinquante ans, menée par Amadou Badji et collaborateurs. Ces conditions reflètent l'évolution des législations et les possibilités d'intégration à l'IRD, contraintes par les ressources disponibles à différentes périodes. Relevant initialement du droit du travail hérité de la législation française de l'époque coloniale, ces conditions sont ensuite définies par les lois sénégalaises qui permettent de nouvelles formes de contrats avec des droits et statuts qui ont évolué. Seuls les enquêteurs les plus anciens ont pu être recrutés de manière durable, ce qui reflète la difficulté à assurer le dispositif de recherche du site de manière pérenne. Cette partie se termine par un chapitre d'Anne Marie Moulin et ses collaboratrices qui reviennent sur ce qui a longtemps été considéré comme un scandale éthique, à savoir le long délai entre l'expérimentation du vaccin contre l'hépatite B dans la région de Fatick et sa mise à disposition auprès des populations qui avaient participé à cette étude. Une enquête rigoureuse et une analyse historique du contexte des années 1980 permettent d'appréhender les responsabilités de manière plus juste que ne le faisait l'opinion publique et

rappellent que ce projet, s'il se trouvait à proximité des villages observés, n'entrait pas dans le cadre des activités de l'observatoire de Niakhar.

Enfin, la conclusion dresse les perspectives ouvertes pour le site de Niakhar, appuyées sur cinquante années de recherche, faisant valoir les capacités du site pour diverses formes de production scientifique en *Fast* et *Slow Research*.

Références

ADAMS V., BURKE N.J., WHITMARSH I., 2014, "Slow Research: Thoughts for a Movement in Global Health," M*edical Anthropology*, *33*, 3, 179-197. https://doi.org/10.1080/01459740.2013.858335

BECKER C., NDIAYE É., DELAUNAY V., 2014, Bibliographie des travaux réalisés en lien avec l'observatoire de Niakhar 1962-2014, Dakar, IRD, 42 p. [Version revue en 2018]. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers16-04/010066571.pdf

BENSAUDE-VINCENT B., 2014, « Slow versus Fast : un faux débat », *Natures Sciences Sociétés*, *22*, 3, 254‑261. https://doi.org/10.1051/nss/2014041

GOSSELAIN O.P., 2011, "Slow Science – La désexcellence," *Uzance*, *1*, 128-140.

PARTIE 1

DU NIAKHAR DES ORIGINES À LA CRÉATION D'UN DISPOSITIF DE RECHERCHE

CHAPITRE 1

LE PROJET NIAKHAR (1960-1980) :

LA MISE EN PLACE D'UNE RECHERCHE INNOVANTE EN POPULATION ET SANTÉ

Pierre CANTRELLE [1]

En 1962, à Dakar, dans le petit bureau gris en sous-sol du building administratif où était le service de la statistique, j'avais le sentiment profond que nous allions apporter des connaissances nouvelles dans le domaine de la population. Mais je n'imaginais pas une telle profusion de réalisations pendant un demi-siècle sur le champ ainsi ouvert.

Le projet s'est développé à partir d'une demande du premier Plan d'action pour la population du Sénégal indépendant, mis en œuvre par le directeur du service de la statistique du Sénégal, Louis Verrière, auquel a succédé Serigne Lamine Diop. Deux ans plus tard, à partir de 1964, en relation étroite avec les institutions sénégalaises, c'est l'ORSTOM [2], devenu IRD [3] en 1998, qui prend en charge le fonctionnement du projet Niakhar, ainsi que les orientations de recherche, et ce jusqu'à maintenant, soit depuis plus de 50 ans.

Des progrès méthodologiques empiriques

Au cours des premières années du projet, les principales innovations ont porté d'une part sur la méthode d'observation et d'autre part sur certains aspects de la bio-démographie. Les nouveaux procédés d'observation ont concerné aussi bien l'enregistrement continu par le système d'état civil que le recueil de données lors d'enquêtes périodiques. Dans le domaine de la bio-démographie, de nouvelles connaissances ont été produites dans trois champs : la structure et les facteurs de la mortalité de l'enfance, la fécondité naturelle et l'épidémiologie de la rougeole.

Les premières études du projet, simultanément avec l'observation démographique, ont eu pour objectif d'améliorer le système d'état civil. Le Sénégal avait des atouts dans ce domaine avec une longue tradition depuis le XVIII[e]

1 Directeur de Recherche IRD.
2 Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.
3 Institut de Recherche pour le Développement.

siècle à Gorée et à Saint-Louis [4] ; puis, en septembre 1916, le député Blaise Diagne a fait adopter une loi qui décrète que les citoyens des quatre communes – Dakar, Gorée, Rufisque et Saint-Louis – doivent déclarer dans les centres d'état civil les naissances et les décès. Après l'indépendance, la nouvelle loi du 23 juin 1961 a étendu cette prescription à tous les citoyens du Sénégal. Toutefois, cette obligation pourrait-elle se faire respecter sur l'ensemble du territoire ? C'est ainsi que les obstacles au bon fonctionnement du système ont été relevés de façon pragmatique (CANTRELLE 1966). Toutes les étapes du système, depuis la déclaration de l'événement et son enregistrement jusqu'aux statistiques d'état civil, ont été mises à plat.

Des améliorations pratiques ont été réalisées, comme par exemple l'adaptation du volume des registres des centres d'état civil aux nombres d'actes maximum attendus [5]. La facilitation du système en milieu rural, notamment avec les déclarations sur un « cahier de village », a été mise en place dans le cadre du projet par Alpha Mamadou Diagne, enquêteur du service de la statistique. Après avoir sensibilisé les représentants communautaires, chaque chef de village était chargé de noter, ou de faire noter, sur un cahier les naissances et décès survenus dans son village, et d'aller en faire la déclaration au bureau d'état civil au moins une fois par mois. Cela a permis au passage de 1966 de pratiquer la méthode de la double collecte et d'évaluer ainsi chacune des sources. Le taux d'enregistrement des naissances sur le cahier de village a été calculé : 57,7 % à Niakhar et 28,1 % à Paos-Koto. L'enregistrement par l'enquêteur était plus performant : 91,8 % à Niakhar et 86,7 % à Paos-Koto. Enfin au niveau national, un livret de vulgarisation sur l'intérêt et les procédures d'enregistrement de l'état civil a été diffusé.

Certaines enquêtes ont également permis l'évaluation de l'enregistrement des naissances. Dans l'enquête EDS Sénégal 2010-2011, il a été demandé à la famille si l'enfant de moins de 5 ans avait un acte de naissance (République du Sénégal 2011). Sur l'ensemble national, 60 % détiennent un acte de naissance, 50 % rural et 78 % urbain. Dans la région de Fatick, la proportion atteint 68 %. Il serait intéressant de savoir quels sont les taux d'enregistrement des naissances et des décès dans les centres d'état civil de la zone de Niakhar.

---

4 Cette source a fait l'objet en 1990 d'une thèse de démographie d'Ibrahima Lamine Diop, directeur du Bureau national du recensement, intitulée *Étude de la mortalité à Saint-Louis du Sénégal à partir des données d'état civil* (Paris 1).

5 Le volume des registres d'état civil prévu initialement étant de 200 feuillets permettant l'enregistrement de 800 actes (naissances et/ou décès), volume qui convenait aux grandes communes (Dakar, Rufisque), mais qui s'avérait irréaliste pour les villages. Sur base de la connaissances des indicateurs démographiques, nous avons donc proposé la confection de registres de 64 feuillets pour les naissances (correspondant à 256 actes) et 32 feuillets pour les décès (128 actes) pour l'ensemble du Sénégal, ce qui a évité une perte de papier et un encombrement inutile (CANTRELLE 1966 : 72).

L'approche longitudinale

En ce qui concerne la méthode d'observation, une nouvelle approche a été mise au point : le suivi des personnes. Elle a remplacé des enquêtes à passage unique, utilisant une technique d'observation rétrospective, qui prévalait alors depuis l'enquête démographique de Guinée de 1955 et avait été utilisée au Sénégal dans l'enquête MISOES sur la Vallée du fleuve Sénégal de 1957 (BOUTILLIER *et al.* 1962) et l'enquête nationale de 1961 (VERRIÈRE 1965). Des questions comme celles posées aux femmes (sur le nombre d'enfants nés vivants et survivants au cours des 12 derniers mois) ou aux chefs de famille (sur les décès dans les 12 derniers mois), plus ou moins bien acceptées par les familles, étaient génératrices de biais. C'est pour traiter ces questions qu'avait été développée l'analyse indirecte des « données imparfaites ». Dans une étude à passages répétés, le recours à la mémoire est radicalement différent de ce qu'il est dans une étude rétrospective à passage unique. Par exemple, on ne demande pas s'il y a eu un décès dans la famille au cours des douze derniers mois, mais ce qu'est devenue une personne qui était là lors du passage précédent. Dans cette approche, une attention particulière est portée à la résidence, car elle conditionne la possibilité de suivre les personnes.

Lorsque la méthode de collecte permet de suivre les grossesses, le risque d'omission de naissances et décès survenus entre deux recensements successifs est réduit. En effet, ce risque, notable dans le cadre de l'approche rétrospective, a été estimé grâce à des enquêtes sur le devenir des grossesses (CANTRELLE 1966 : 40-42). Ainsi, en 1965, à partir des grossesses enregistrées dans la zone de Niakhar, 287 naissances vivantes ont été relevées, aboutissant à une mortalité infantile de 238 pour mille. Lors d'une enquête rétrospective dans la même zone la même année, la mortalité infantile avait été évaluée à 165 pour mille sur un total de 1 797 naissances. Cette différence de 37 % m'avait alerté. La mortalité des nouveaux-nés étant d'autant plus importante qu'elle est temporellement proche de la naissance, ces omissions concernent surtout les premiers jours de la vie. Cette observation est à mettre en rapport avec l'usage local de ne nommer l'enfant qu'à huit jours ; les familles avaient ainsi tendance à omettre les enfants qu'elles considéraient n'ayant pas eu d'existence, dans le contexte des années soixante où près d'un enfant sur deux disparaissait avant cinq ans. Ces premières constatations ont donc conduit à encadrer davantage les questions posées par les enquêteurs, à leur porter plus d'attention, notamment au regard de la notion de mort-né. Cette amélioration de la qualité de l'observation a été maintenue dans la suite du projet.

Le système de fichier a été adapté au suivi des personnes. Un support plus solide que le simple papier a été choisi afin de résister aux passages successifs. Le format aussi a évolué : au début, une fiche collective familiale a été adoptée. Elle était à peu près identique à celle des enquêtes rétrospectives, utilisée dans les enquêtes démographiques de différents pays, notamment au Sénégal. Au

début, des couleurs correspondant à chaque année permettaient de repérer d'un coup d'œil les apports successifs de données. Puis quelques colonnes ont été ajoutées pour permettre d'enregistrer les changements relevés aux différents passages. Puis une fiche individuelle a été expérimentée, d'abord pour les enfants. Elle a été ensuite utilisée pour tous les âges.

L'ensemble de la méthode a fait l'objet d'une publication en 1974, dans la série sur les « Laboratoires de Population », publiée par l'Université de Caroline du Nord (CANTRELLE 1974). L'observation suivie par enquête à passages périodiques a pris, par la suite, le nom de « système de surveillance démographique » (*Demographic Surveillance System*). C'est un peu plus tard, à Princeton, que la méthode de l' « histoire des maternités » a été mise au point pour les enquêtes à un passage et généralisée dans les Enquêtes démographiques et de santé (EDS).

Un nouveau regard sur la mortalité

La mesure directe de la mortalité à Niakhar a projeté un éclairage nouveau sur sa structure dans l'enfance. Une augmentation de la mortalité se précisait entre 6 et 36 mois, mettant en cause les tables classiques de mortalité, qui était occultée par les précédentes observations (CANTRELLE & LERIDON 1971) (Figure 1).

À cette époque, ce profil qui paraissait normal aux pédiatres du Sénégal était contesté par les statisticiens et démographes dans leur ensemble, car ils ne disposaient que des données de pays européens. Il a aussi été contesté par William Brass (communication personnelle), qui considérait que Niakhar était un cas tout à fait particulier. J'ai pourtant par la suite retrouvé ce profil dans d'autres pays tropicaux, lorsqu'il existait des données contemporaines précises, notamment en Inde et au Guatemala (EARLEY 1970 ; GORDON, SINGH & WYON 1965 ; WYON & GORDON 1962).

Une autre méthode pour mettre en évidence cette surmortalité était d'utiliser l'échelle de Bourgeois-Pichat. À l'origine, celui-ci l'avait proposée pour calculer pendant la première année une mortalité endogène : en ordonnée, le nombre de décès est cumulé par mois et, en abscisse, l'âge est porté sur échelle log3. J'ai prolongé l'échelle jusqu'à 5 ans. Le graphique avec les données de Niakhar 1963-65 a fait apparaître une cassure au 5ème mois et la courbe ne changeait pas de direction jusqu'à l'âge de 36 mois (CANTRELLE & LERIDON 1971). Ce constat était cohérent avec la courbe de la mortalité. La période critique de l'enfance, bien connue en pédiatrie sociale, était ainsi objectivée (Figure 1).

La tendance de la mortalité infanto-juvénile dans la zone de Niakhar a été publiée par la suite (CHIPPAUX & ARDUIN 2005 ; DELAUNAY *et al.* 2001) ; elle

montre une baisse régulière depuis 1965. Cette baisse est-elle comparable à l'évolution de la mortalité en milieu rural sur l'ensemble du Sénégal ? L'évolution de 1950 à 1998 au Sénégal a été reconstruite par Michel Garenne à partir des données EDS (GARENNE & GAKUSI 2005). À Niakhar, en 1965, la mortalité était beaucoup plus élevée que celle mesurée par l'EDS pour l'ensemble du Sénégal ; elle a diminué plus rapidement à Niakhar pour atteindre le même niveau que celui mesuré par l'EDS vers 1995, traduisant ainsi une amélioration sensible de l'état de santé dans la zone.

Pour faire face à cette mortalité infantile élevée prévalant dans de nombreux pays, des interventions ont été mises en place dans le cadre de la stratégie des soins de santé primaires faisant suite à la déclaration d'Alma Ata sur « la santé pour tous en l'an 2000 » en 1978. Puis en 1982 au Sénégal, le PEV (Programme élargi de vaccination) et « l'initiative de Bamako » organisant la participation de la population se sont mis en place, dans le cadre du programme plus opérationnel GOBI (Growth Monitoring, Oral Rehydration Therapy, Breastfeeding, Immunization).

La mortalité est le principal indicateur pour traduire les niveaux et l'évolution de la santé d'une population et pour guider l'allocation des ressources dans une politique de santé, en particulier dans les pays en développement. À cette époque, l'indicateur était seulement la mortalité de la première année d'âge. Prenant appui sur le constat fait à Niakhar, nous avons insisté, à maintes reprises, sur la nécessité de considérer l'ensemble des moins de cinq ans, ${}_5q_0$ pour les démographes. C'est seulement en 1987 que l'indicateur « mortalité infantile » a été remplacé par la mortalité infanto-juvénile qui concerne l'ensemble des cinq premières années.

La comparaison de la mortalité des enfants du Sénégal avec celle du XVIII^{e} siècle en Europe avait été possible grâce aux données précises issues de la démographie historique, initiée par Louis Henry. Qu'il s'agisse de la mortalité juvénile, quotient de mortalité de 1-4 ans, ${}_4q_1$, ou de la probabilité de survie à 5 ans, ${}_5q_0$, la comparaison avait montré qu'elle était plus élevée au Sénégal, à deux siècles d'intervalle. Toutefois, une exception était observée dans les Dombes, région marécageuse au nord de Lyon, où la mortalité était supérieure à celle du Sénégal ; la population locale avait alors conscience de cette situation calamiteuse (CANTRELLE 1979 ; SATGÉ & CANTRELLE 1968). Au Sénégal, la mortalité n'était perçue avec une telle acuité ni par la population, ni par l'institution médicale.

Cependant, les paysans du Sine étaient conscients que leurs cousins émigrés dans les « terres neuves » du Saloum se portaient mieux. Pour autant – en citant l'un d'entre eux – sans se penser trop nombreux, il estimait « *qu'ils n'ont pas assez de terres* ». La production de mil et d'arachide était plus élevée dans le Saloum que dans le Sine (pour diverses raisons, telles que l'étendue des terres disponibles et la richesse du sol). L'impact de ces facteurs sur la mortalité, significativement plus élevée dans le Sine, a été mis en évidence.

Une nouvelle approche de la fécondité

Au cours des années 1960, l'attention de démographes s'est aussi portée sur la fécondité naturelle, notamment à la suite de travaux en démographie historique.

Louis Henry m'avait incité à explorer une des variables : l'âge au sevrage. Dans une consultation de pédiatrie à Dakar, j'avais tenté la question auprès des femmes, mais je faisais fausse route, n'obtenant que des réponses stéréotypées. Dans la Vallée du Sénégal, en 1958, en demandant simplement si l'enfant d'un âge donné était allaité ou non, j'avais obtenu pour l'ensemble de l'échantillon un âge médian de la durée d'allaitement. L'observation a été renouvelée dans l'enquête du Sine-Saloum. La mesure objective de la durée moyenne de l'allaitement s'est traduite par un pic autour de 24 mois, correspondant étroitement avec la coutume. En croisant l'âge au sevrage avec l'intervalle de naissance, je cherchais à analyser la relation avec la mortalité de l'enfant. En fait, ce qui est apparu, c'est que l'intervalle entre les naissances augmentait de 9 mois en moyenne quand le sevrage passait de 12 à 30 mois.

Par la suite, les variables « aménorrhée liée à l'allaitement » et « abstinence post-partum » ont été ajoutées. Cela a conduit à la création, pour l'Enquête mondiale sur la fécondité, d'un module sur les « Facteurs autres que la contraception conditionnant la fécondité » (WORLD FERTILITY SURVEY 1977), et qui a continué ensuite dans la série des Enquêtes démographiques et de santé (EDS).

Les EDS ont produit un corpus imposant de données objectives sur la durée de l'allaitement dans un ensemble de pays. Pourtant, pendant longtemps, elles ont été ignorées par des nutritionnistes qui ont continué à affirmer la baisse dramatique de la durée d'allaitement, alors que celle-ci se maintenait à des niveaux élevés. Dans la zone de Niakhar, d'après les données mentionnées par J.-P. Chippaux et P. Arduin, elle est restée stable depuis 1963, autour de 23 mois (CHIPPAUX & ARDUIN 2005).

Un autre aspect biométrique de la fécondité est la durée de vie fertile, en commençant par le premier terme, la puberté, traduite par le ménarche. Nous avions recueilli des dates de naissance précises à un mois près à partir de la génération 1963. En janvier 1977, les adolescentes nées en janvier 1963 avaient 14 ans, âge maximal atteint par les cohortes. À partir de ce moment, les enquêteurs ont posé la question, la plupart du temps aux mères, concernant la date de la puberté des jeunes filles. Disposer de ce genre de données était alors exceptionnel dans les études démographiques. J'avais eu l'occasion de recueillir l'âge du ménarche en 1956 dans des écoles de Dakar. L'âge moyen, autour de 15 ans, s'est révélé moins élevé chez les jeunes filles urbaines que chez les jeunes filles rurales. La génération 1963 a maintenant 50 ans. Un autre sujet intéressant serait de s'intéresser au deuxième terme de la vie fertile, c'est-à-dire l'âge moyen de la ménopause.

Les études sur la rougeole

Un autre champ d'innovation a concerné la rougeole. L'ampleur de la mortalité en avait été mesurée en 1958 dans la Vallée du Sénégal, puis en 1960 au Burkina Faso, grâce à des enquêtes démographiques par sondage. Un vaccin avait été mis au point quelques années auparavant aux USA, le vaccin Edmonston B, et utilisé au Burkina dès 1961. Lors de la campagne de masse qui a suivi en novembre 1962, quelques décès ont été liés au vaccin ; il n'y a pas eu de contrôle, mais un déni de la part des organisateurs. En décembre 1963, avec le même vaccin, une campagne de vaccination au Sénégal a porté sur l'arrondissement de Tattaguine, voisin de Niakhar. Un suivi démographique a été réalisé auprès des enfants vaccinés pendant 2 ans. La situation de l'enfant était notée (résident, émigré ou décédé), ainsi que la date en cas d'émigration ou de décès. Ce fut le seul suivi réalisé dans le monde avec le vaccin Edmonston B. L'analyse en a été différée *sine die* suite à l'arrivée d'un nouveau vaccin (Schwartz) disponible dès 1965 qui a concentré tout l'intérêt des scientifiques. Néanmoins, le fichier a été conservé et reste disponible. L'intérêt demeure d'en faire l'analyse.

Au Sénégal, l'estimation de la prévalence de la rougeole a été précédée par une exploration des antécédents au travers de la question posée aux mères : « Votre enfant a-t-il déjà eu la rougeole ? », suivie de la recherche des anticorps de la rougeole dans le sang de l'enfant. C'était une chance de pouvoir apprécier la qualité de la réponse des mères par un marqueur biologique. Cette étude a validé également les enquêtes sur l'incidence et la létalité.

Simultanément à l'opération de Tattaguine, un test du vaccin Edmonston B a été réalisé à Niakhar, en décembre 1963, sous la conduite du Professeur Michel Rey, chef du service des maladies infectieuses de Dakar. Un fichier nominatif d'enfants du village de Niakhar a servi de base au choix des enfants. Devant l'importance des réactions cliniques, un autre vaccin – le vaccin atténué Schwarz – a été testé par la même équipe au début de 1965, dans la zone voisine de Khombole.

Puis, en 1966, les enfants des deux zones de Niakhar et Paos-Koto ont bénéficié de cette vaccination. L'extinction d'une épidémie a été spectaculaire, en même temps que l'adhésion des mères. Nous étions soulagés de pouvoir enfin passer de l'observation à l'action.

Quel a été l'impact de la suppression du facteur rougeole sur la mortalité ? L'étude comparative entre un échantillon d'enfants vaccinés et un échantillon d'enfants témoins vivant dans les mêmes circonstances, entre 1965 et 1968, a montré que la vaccination épargnait plus de vies que le nombre de décès qui était attribué à la rougeole (GARENNE & CANTRELLE 1986).

Conclusion : les débuts de la pérennisation

Cette description rapide des principales innovations au cours des années 1960 à 1980 montre qu'elles ont parfois été constituées d'améliorations méthodologiques empiriques répondant à des préoccupations de terrain, et qu'elles ont parfois fait l'objet de stratégies répondant à des préoccupations scientifiques. Chaque innovation apportait de nouvelles connaissances qui ont eu assez rapidement des traductions en termes de politiques de santé publique.

Quant à la longévité de l'observation, par une sorte d'énergie cinétique, la durée acquise pendant les premières années est devenue un argument pour le maintien du dispositif d'enquête. En fait, la permanence a été assurée par les enquêteurs. Plusieurs fois, nous avons été tentés de l'arrêter, à cause du manque de moyens financiers pour les enquêteurs et le transport. En 1966, comme la direction de l'Orstom, ainsi que celle du centre, ne souhaitaient plus la prolonger, nous avons trouvé des relais financiers. Et puis, de nouveaux arrivants y ont été affectés avec quelques moyens. Huit chercheurs se sont relayés entre 1969 et 1980 : d'abord Bernard Lacombe ; Jacques Vaugelade, en 1970, a tenté un essai d'exploitation informatique avec Francis Gendreau ; Christine Guitton et Benoît Ferry ont pris le relai en 1972 ; puis Dominique Waltisperger en 1973. Après une interruption de 1974 à 1977, le dispositif a été repris par Gilles Pison. Enfin André Lericollais, géographe, a bien voulu se charger de la gestion de l'observation, avant que Michel Garenne prenne la conduite de l'opération en 1980.

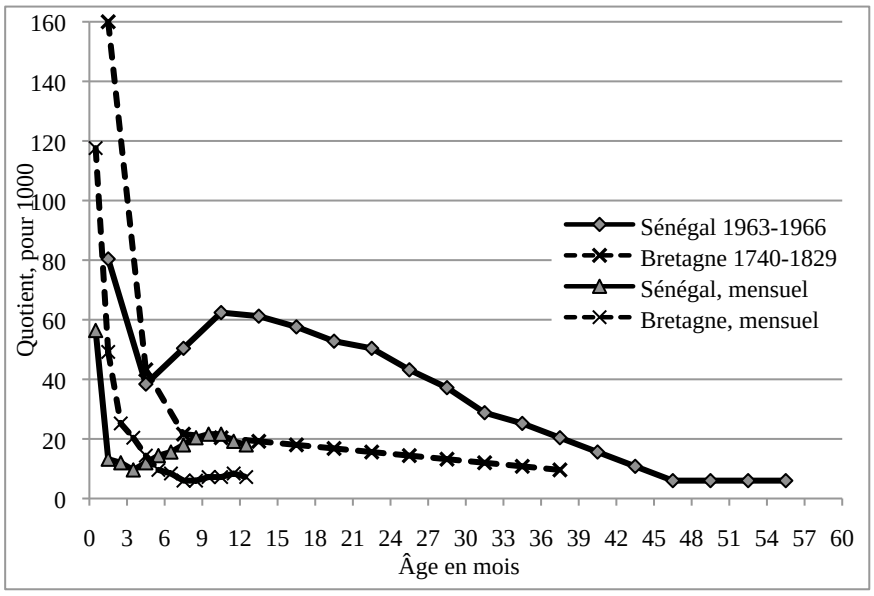
Au départ, l'objectif dominant a été épidémiologique. Mais une autre personne aurait pu aussi bien répondre à la proposition de poste en 1961 : sociologue, économiste, géographe… Certes les thèmes auraient été différents, mais le système de surveillance démographique serait probablement resté identique, à quelques détails près. On peut cependant se demander s'il aurait eu la même longévité.

En fait, vingt ans après la mise en place du projet Niakhar, Michel Garenne, jeune recrue, en a saisi tout l'intérêt ; il a amélioré le modèle initial de façon considérable, développant aussi bien l'observation que l'exploitation informatique et l'analyse démo-épidémiologique, ainsi que l'ouverture à diverses disciplines. L'observatoire de Niakhar est alors entré dans sa période moderne.

Les observations permises par le dispositif d'enquête ont aussi révélé des potentialités de recherche, indépendantes des chercheurs, qui n'ont pas toutes été exploitées. Il en est ainsi d'une particularité du pays serer : la connaissance par chacun de son lignage maternel (*tim*). La fréquence de chaque lignage a été relevée dans la zone de Niakhar (CANTRELLE 1965). Cette donnée présentée à des généticiens n'a pas (encore) trouvé d'écho.

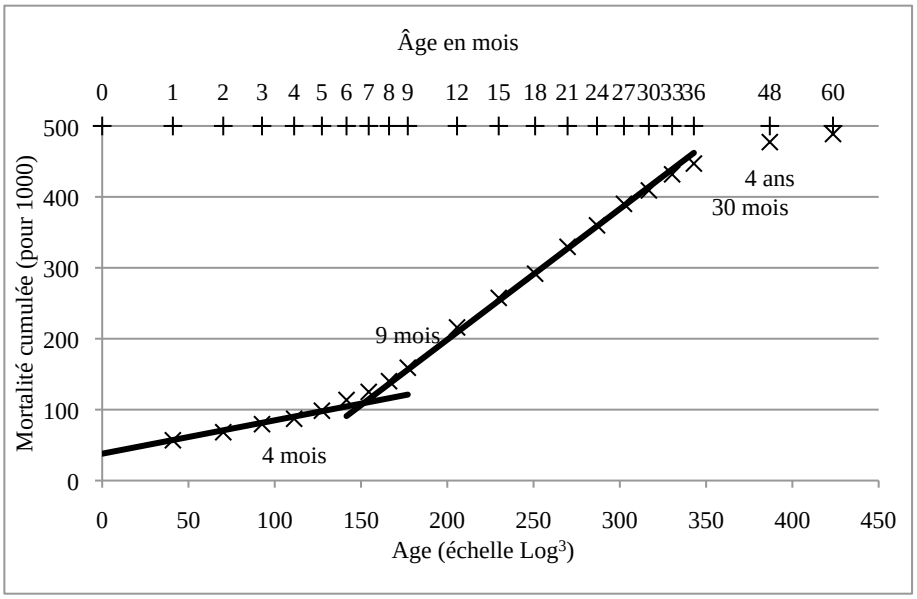
Telles sont, brièvement évoquées, les innovations apportées dès le début du projet tant sur les méthodes d'observation qu'en bio-démographie, et qui feront du projet de Niakhar une référence dans ces domaines.

Figure 1. Probabilité de décès entre 0 et 5 ans à Niakhar (Sénégal) et dans la France du XVIII^e siècle



Source : CANTRELLE & LERIDON, 1971

Figure 2. Mortalité entre 0 et 5 ans à Niakhar (Sénégal). Décès cumulés (pour 1 000 naissances vivantes)



Source : CANTRELLE & LERIDON, 1971

Bibliographie

BOUTILLIER J.-L., CANTRELLE P., CAUSSE J., LAURENT C., NDOYE T., 1962, *La moyenne vallée du Sénégal*, Paris, PUF, 368 p.

CANTRELLE P., 1965, Étude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). Déroulement de la campagne 1964-65 (et des observations antérieures), Dakar, Centre ORSTOM, 21 p.

CANTRELLE P., 1966, Étude démographique de la région du Sine Saloum (Sénégal). État-civil et observation démographique 1963-65, Dakar, Centre ORSTOM, Travaux et Documents de l'ORSTOM 1, 121 p.

CANTRELLE P., 1974, La méthode d'observation suivie par enquête à passages répétés, OS/EPR (éd.) Laboratories for Population Statistics. Scientific Report, Series No14, The University of North Carolina at Chapel Hill, 36 p.

CANTRELLE P. 1979, « Inégalités face à la mort », *in* UIESP (éd.) *La science de la population au service de l'homme*, Liège, UIESP, 81-93.

CANTRELLE P., LÉRIDON H., 1971, "Breast Feeding, Mortality in Childhood and Fertility in A Rural Zone of Senegal," *Population Studies - A Journal of Demography 25*, 505-533.

CHIPPAUX J.-P., ARDUIN P., 2005, Recherche intégrée sur la santé des populations à Niakhar (Sahel sénégalais), Paris, IRD, 32 p.

DELAUNAY V., ÉTARD J.-F., PRÉZIOSI M.-P., MARRA A., SIMONDON F., 2001, "Decline of Infant and Child Mortality Rates in Rural Senegal over a 37-Year Period (1963-1999)," *International Journal of Epidemiology 30*, 1286-1293.

DIOP I.L., 1990, Étude de la mortalité à Saint-Louis du Sénégal à partir des données d'état civil, Paris 1, thèse de démographie.

EARLEY J., 1970, "The Structure and Change of Mortality in a Maya Community (Guatemala)," *Milbank Memorial Fund Quarterley XLVIII*, 2, 179-201.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1986, « Mortalité des enfants ayant participé à un programme de protection nutritionnelle (Diohine, Sénégal) », *in Estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement. Séminaire INSERM*, vol 145, 541-544.

GARENNE M., GAKUSI E., 2005, "Under-five Mortality Trends in Africa: Reconstruction from Demographic Sample Surveys," *DHS Working Papers 26*, 68-69.

GORDON J., SINGH S., WYON J., 1965, "Causes of Death at Different Ages by Sex and by Season in the Rural Populations of the Punjab (1957-1959): A Field Study," *Indian Journal of Medical Research 53*, 906-917.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 2011, *Enquête démographique et de santé à indicateurs multiples (EDS.MICS) 2010-2011*, chapitre 18.1, « Enregistrement des naissances », p. 303.

SATGÉ P., CANTRELLE P., 1968, « VI. Conclusions », Présenté dans *Conditions de vie dans l'enfance en milieu rural en Afrique*, Dakar.

VERRIÈRE L., 1965, La population du Sénégal, Dakar, thèse présentée à la Faculté de Droit et Sciences Économiques.

World Fertility Survey, 1977, "Module on Factors Other Than Contraception Affecting Fertility," WFS/TECH 487. 7 1, pp. 31 ss.

WYON J., GORDON J., 1962, "A Long Term Prospective-type Field Study of Population Dynamics in the Punjab (Ibdia)," *in* C.V. KISER (éd.), *Research in Family Planning*, Princeton, Princeton University Press, 17-32.

ANNEXE 1.1

RENCONTRER LES PIONNIERS DE LA RECHERCHE

Doris BONNET [1]

En 2005, à la suite d'une publication sur l'Éthique médicale dans les pays du Sud (BONNET 2003), j'avais le projet, à la demande de Pascal Arduin, responsable de l'observatoire de Niakhar à cette date, d'explorer différentes questions éthiques propres au site de Niakhar. Après une première enquête menée sur le site auprès de quelques chercheurs et enquêteurs, j'ai considéré qu'il était indispensable de comprendre l'apport de Pierre Cantrelle, resitué dans son contexte historique. J'ai choisi de réaliser un entretien filmé, intitulé « Conversation avec Pierre Cantrelle », de courte durée (20 mn), afin de le diffuser sur internet et de le rendre accessible au plus grand nombre et en particulier dans les pays du Sud.

Quatre entretiens ont été réalisés à Paris avec l'aide de Bernard Surugue, chercheur et cinéaste rattaché au service audiovisuel de l'IRD. L'idée principale était de recueillir l'expérience de Pierre Cantrelle, médecin démographe en Afrique de l'ouest au début des années 1960. Le parcours scientifique de Pierre Cantrelle (intégré en 1960 à l'ORSTOM) permet non seulement de retracer quelques-unes de ses « découvertes » ou observations sur le terrain (une surmortalité des enfants due à la rougeole, la gestion d'une épidémie de choléra), mais aussi d'éclairer, pour tout lecteur non averti, le développement de la démographie en Afrique. À ce titre, Pierre Cantrelle est non seulement une figure de la recherche au Sénégal au cours des années 1960 à 1980, mais aussi un « acteur de la science » de cette époque. Pour en témoigner, il est utile de resituer la recherche dans son contexte.

De grandes enquêtes pluridisciplinaires et contractualisées

Au début des années 1960, la France s'oriente vers une recherche scientifique de l'outre-mer et en rapport avec de grandes actions internationales. Dans ce contexte, des équipes pluridisciplinaires se mettent en place au CNRS et à l'ORSTOM (WAAST 1996). Dans cette dernière institution, les chercheurs sont envoyés en « affectation » en Afrique subsaharienne selon un modèle d'expatriation de longue durée au sein de « centres ORSTOM » avec des « missions » dans des zones rurales reculées, promouvant une recherche de « terrain » fondée sur l'étude du contexte local, avec la volonté de former à la

[1] CEPED, IRD, Université Paris Descartes, Paris, France.

recherche des praticiens africains. Ethnologues et géographes réalisent en immersion des « monographies villageoises » et des « études de terroir ».

L'époque est donc à des recherches pluridisciplinaires, mais aussi contractualisées (Ministère de la coopération, Nations unies). Au Sénégal, plusieurs équipes se consacrent à l'étude des migrations. Dans le secteur de la santé, Henri Collomb, médecin en poste de 1959 à 1978 à la Faculté de Médecine de Dakar à Fann, s'entoure de psychiatres de Harvard et de chercheurs en sciences humaines et sociales, et initie au début des années 1960 un projet collaboratif afin d'analyser l'influence des migrations sur les pathologies mentales (aspect clinique et épidémiologique). Il sera aussi à l'origine de ce qu'il est convenu d'appeler « L'école de Fann », fondateur en Afrique subsaharienne d'un courant de l'ethnopsychiatrie, en collaboration avec des philosophes, psychologues et ethnologues universitaires et/ou du CNRS.

Au début des années 1970, des démographes de l'ORSTOM, Bernard Lacombe, Jacques Vaugelade et collaborateurs vont également mener des enquêtes collaboratives sur les migrations et « la santé physique et mentale des Serer de Niakhar ».

Ces recherches, comme toutes celles qui ont été menées dans les pays de l'Afrique francophone subsaharienne, ont eu pour fonction de recueillir des données scientifiques, élaborer des recensements et dresser des inventaires, notamment statistiques, dans le but d'éclairer les organismes internationaux qui participent à la définition des pays les moins avancés (PMA), et de contribuer à l'élaboration de Plans nationaux de développement et à des politiques locales d'investissements publics.

De nouveaux outils d'enquête

Les acteurs de la recherche quittent progressivement la réalisation des inventaires. Dans ce contexte, l'heure est aux innovations méthodologiques, à l'élaboration de nouveaux outils de mesure et à l'exploration de nouvelles grilles d'interprétation des données. Pour les démographes il s'agit notamment d'associer la statistique à l'étude du contexte (social, médical, etc.), pour les sociologues et les anthropologues de s'appuyer sur des cadres conceptuels comme le structuralisme ou le marxisme.

Pierre Cantrelle est le premier chercheur en Afrique subsaharienne à privilégier, à partir de 1965, l'analyse longitudinale (enquêtes à passages répétés), mettant en évidence la dimension temporelle des faits de santé (en particulier par la prise en compte des intervalles intergénésiques). Il recourt à la « double collecte » de données (en couplant deux sources, l'état civil et les enquêtes) pour faire face à l'absence de déclaration de naissances et de décès d'enfants à l'état civil. Ces enquêtes ont probablement fourni des éléments méthodologiques à une vaste série d'enquêtes internationales intitulées « les enquêtes

mondiales de fécondité » dont les premières ont été menées en 1974 et 1975, elles-mêmes prémisses des Enquêtes démographiques et de santé (EDS).

Pierre Cantrelle privilégie aussi la pluridisciplinarité, associe à ses enquêtes non seulement des démographes mais aussi des épidémiologistes, met en place une base de données médicales et nutritionnelles et crée, dans ce contexte, sur le site de Niakhar, un suivi de population intitulé « laboratoire de population », terme remplacé ultérieurement par celui d'« Observatoire de populations ». L'idée était de porter l'observation sur des unités spatiales clairement définies, identifiant ménages et personnes résidentes avec des enquêtes à passages répétés. En matière de santé, l'idée était d'approcher une réalité clinique autre que celle de l'hôpital. De fait, l'observatoire devient un outil d'analyse du changement démographique et sanitaire qui permet d'engager des actions de santé sur la région de Niakhar.

Pour une histoire des acteurs de la recherche

Le parcours filmé de Pierre Cantrelle témoigne des nombreuses innovations méthodologiques et scientifiques des années postcoloniales en démographie. Il permet de mieux comprendre la façon dont ont été élaborés quelques outils méthodologiques contemporains, en particulier l'analyse longitudinale. Au-delà de ces savoirs empiriques, il s'agit aussi de la redécouverte de « savoirs savants » contextualisés dans une époque et construits au sein de communautés et institutions scientifiques spécifiques.

D'autres figures de la recherche méritent certainement d'être « revisitées » au regard d'une histoire de la médecine et plus globalement des sciences dans les pays du Sud.

Bibliographie

Film *Conversation avec Pierre Cantrelle* :
http://www.senegal.ird.fr/l-ird-au-senegal/observatoires/station-de-niakhar

BONNET D. (éd.), 2003, *L'éthique médicale dans les pays en développement*, *Autrepart 28*, Paris, éditions de l'IRD / Aube.

WAAST R. (dir.), 1996, *Les sciences au Sud. État des lieux, Les sciences hors d'Occident au XXI*ème *siècle*, série sous la dir. de R. WAAST, Paris, ORSTOM éditions, vol. 6, 332 p.

CHAPITRE 2

TÉMOIGNAGE D'UNE AVENTURE SCIENTIFIQUE À NIAKHAR (1981-1991)

Michel GARENNE [1]

Introduction

Ce chapitre a pour but de retracer l'historique des recherches pluridisciplinaires sur la population et la santé conduites dans la zone de Niakhar par l'équipe que j'ai dirigée dans les années 1981-1991. Il présente à la fois les aspects scientifiques des recherches, le contexte local, les contraintes physiques ainsi que les questions administratives, politiques et éthiques posées par les recherches de ce type. Ce chapitre se situe dans la ligne d'un travail d'histoire collective et de mémoire institutionnelle entrepris depuis quelques années à propos des recherches faites par l'IRD au Sénégal et à Niakhar en particulier.

Niakhar avant 1981

Cette phase des recherches de 1962 à 1980 a été dirigée essentiellement par Pierre Cantrelle, avec la participation à diverses époques d'autres démographes de l'ORSTOM [2] ou d'autres organismes (Jacques Vaugelade, Dominique Waltisperger, Christine Guitton, Gilles Pison). Pierre Cantrelle a une formation de médecin, avec des formations complémentaires en anthropologie physique et en nutrition. Il a eu une première expérience de collecte de données démographiques avec l'enquête de Guinée en 1954, et de recherches pluridisciplinaires avec l'étude de la vallée du fleuve Sénégal (1958-1960) (BOUTILLIER *et al,* 1961).

L'histoire des recherches démographiques à Niakhar avant 1981 a été bien retracée dans divers documents publiés antérieurement (CANTRELLE 1968a, 1968b, 1969a, 1974a, 1974b ; CANTRELLE & LERIDON 1971 ; CANTRELLE *et al.*

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

2 Ce sigle fut changé en IRD en 1998 (décret du 5 novembre). On a cependant gardé le sigle ORSTOM pour tout ce qui concerne la période 1981-1991.

1980, 1986 ; CANTRELLE, ci-dessus ; GARENNE & CANTRELLE 1989, 1991) [3]. En bref, les études pionnières ont connu deux phases : avant et après 1966. La première phase (1963-1966) visait à connaître les dynamiques démographiques (fécondité, mortalité, migrations, nuptialité) des populations rurales du Sénégal juste après l'indépendance, à une période où on ne savait pratiquement rien de ces dynamiques. Aucun recensement de population n'avait encore été conduit (seuls les recensements administratifs étaient disponibles), la première enquête nationale démographique de 1960-1961 était très limitée et on n'en connaissait pas encore la qualité ; quant à l'état civil, il était défaillant en milieu rural.

Pour cette première phase, deux arrondissements avaient été choisis : l'arrondissement de Niakhar dans le Sine qui est une zone de forte densité de population et d'émigration, ethniquement homogène, et environ la moitié de l'arrondissement de Paos Koto dans le Saloum, une zone de contraste avec une faible densité de population, une immigration nette et une diversité ethnique. Ces deux arrondissements étaient peuplés d'environ 35 000 et 19 000 personnes, une taille largement suffisante pour une bonne estimation des principaux paramètres démographiques. L'étude démographique a démarré en novembre-décembre 1962 à Niakhar par un recensement exhaustif et s'est poursuivie par trois passages annuels début 1964, début 1965 et début 1966, selon la technique des enquêtes démographiques à passages répétés. Ces passages successifs fournissaient dans chaque intervalle annuel les principaux événements démographiques par date, sexe et âge (naissances, décès, migrations, mariages et ruptures d'union), ainsi qu'un certain nombre de caractéristiques démographiques et sociales (lieu de naissance, patronyme, matronyme, etc.). En outre, pour les décès on demandait la cause à la famille, telle qu'elle était connue ou perçue, et pour les jeunes enfants on demandait la situation d'allaitement (maternel exclusif, mixte, sevré) et l'âge au sevrage. Ces premières années se sont écoulées dans le contexte du développement des premiers vaccins contre la rougeole, disposant d'une licence aux États-Unis dès 1963 et testés en Afrique de l'Ouest (Haute Volta et Sénégal) dès la même année. Pierre Cantrelle s'était intéressé personnellement à cette maladie infectieuse depuis son étude dans la Vallée du fleuve Sénégal (BOUTILLIER *et al.* 1961). Il avait donc fait ajouter une surveillance de la rougeole et un enregistrement de la vaccination contre la rougeole dès cette époque.

Pour des raisons de financement, l'étude a dû être réduite, par la suite, à deux sous-échantillons : le secco (groupe de villages autour d'une coopérative agricole) de Ngayokhème dans l'arrondissement de Niakhar et le secco de Ndémène dans l'arrondissement de Paos-Koto. Ces deux sous-échantillons étaient de taille assez réduite, environ 5 000 personnes chacun, mais ils furent suivis pendant 16 ans supplémentaires, avec seulement deux années d'interruption (1973-1974), ce qui fournit une série de pratiquement 20 ans (1963-1982), une situation quasiment unique de suivi démographique pour une zone

3 Voir également chapitre de P. Cantrelle.

rurale d'Afrique subsaharienne. La longévité de ce suivi n'était due qu'à la ferme volonté de Pierre Cantrelle et à la capacité de soutien de l'ORSTOM grâce à l'infrastructure en place à Dakar.

La collecte des données se faisait sur de petites cartes individuelles, très simples et très complètes, où les informations fixes de la personne figuraient au recto et où les observations successives se trouvaient au verso, sur des lignes séparées, ce qui permettait une lecture simple et un enregistrement rapide lors de la visite annuelle. Les données des nouveaux événements repérés à chaque passage étaient ensuite codées sur des bordereaux de saisie, puis saisies sur support informatique, à l'époque sur des cartes perforées. Les données ont ensuite été transférées sur des bandes magnétiques (déposées par la suite au Centre IRD de Bondy), puis sur des supports plus modernes d'ordinateurs personnels : disquettes, mini-bandes (*streamer tape*), disques de Bernoulli, et maintenant sur disques durs.

La première phase a été analysée dans un document très complet (CANTRELLE 1969a) et a donné lieu à diverses communications et publications. La première phase de l'étude de Ngayokhème (1963-1970) a été analysée en détail dans un article qui fit date, notamment par ses observations sur le schéma par âge atypique de la mortalité dans l'enfance et sur la relation entre intervalle de naissance, fécondité et mortalité (CANTRELLE & LERIDON 1971). Les données complètes 1963-1982 ont aussi servi de base à de nombreuses communications, publications, mémoires et thèses (GARENNE 1981a et b ; GARENNE 1982 ; GARENNE & CANTRELLE 1984 ; 1985a ; 1985b ; 1986a et 1986b). Mais les données de Ndémène restent peu exploitées, en particulier parce que l'apurement des fichiers n'a jamais été terminé.

La phase Ndémène-Ngayokhème a été close en janvier 1983, lorsque la décision fut prise de fermer Ndémène, et que la nouvelle zone de Niakhar fut développée autour de l'ancienne zone de Ngayokhème (voir ci-dessous). La principale raison pour fermer Ndémène était le fait que l'on n'avait plus besoin de deux sites car l'objectif des études avait changé (plus besoin d'avoir une zone d'émigration et une zone d'immigration), à quoi s'ajoutait l'éloignement de Dakar (environ 300 km, soit le double de Ngayokhème). En outre, la fragmentation ethnique de Ndémène obligeait à utiliser plusieurs langues locales, et compliquait le travail plus fin nécessité par les nouvelles recherches, en particulier la traduction des questionnaires en langues locales, alors que l'homogénéité de Niakhar permettait que pratiquement tous les entretiens puissent se dérouler en langue sereer.

Ce qui reste de la période avant 1983 est un ensemble unique de données démographiques, précises et complètes, et une série longue de 20 ans permettant de reconstituer les grandes tendances démographiques de cette période ainsi que les fluctuations annuelles. L'enregistrement des causes de décès restait élémentaire, mais permettait cependant de repérer certaines causes,

comme les morts accidentelles, certaines maladies infectieuses et certaines épidémies (rougeole, coqueluche, paludisme, choléra). De plus, le fait que les données démographiques couvrent la fécondité, la mortalité, les migrations, la nuptialité et l'allaitement permettait des analyses d'interactions complexes entre ces différents phénomènes, dont tout le potentiel n'a pas encore été épuisé.

La constitution de l'équipe de Niakhar, 1981-1983

La phase des recherches conduites entre 1981 et 1991 a été dirigée par moi-même, avec de nombreuses collaborations détaillées ci-dessous. Après une formation pluridisciplinaire (mathématiques, statistiques, économie, démographie), je suis entré comme élève-stagiaire à l'ORSTOM en octobre 1978 (GARENNE 1981a et 1981b), puis je suis parti faire une thèse de démographie (Ph.D.) à l'université de Pennsylvanie aux États-Unis au *Center for Population Studies*, sous la direction des professeurs Étienne van de Walle et Samuel Preston, qui offrait un programme spécial en démographie africaine. La thèse portait sur divers aspects théoriques et techniques de la mortalité des enfants dans le monde, avec trois chapitres consacrés à la mortalité dans l'étude de Ngayokhème (GARENNE 1982). Dans le cadre de cette thèse, j'ai effectué deux séjours de plusieurs mois à Niakhar et à Paos-Koto pour diriger les passages de 1981 et 1982 et ajouter diverses questions, en particulier des questions socio-économiques et une question sur la puberté des jeunes filles nées dans les premières années du suivi démographique. C'est lors de ces séjours que naquit le projet de donner un nouvel élan à Niakhar. Plusieurs idées-force paraissaient avoir une importance particulière : avoir une meilleure estimation des causes de décès, travailler sur la nutrition de l'enfant comme principal facteur de la mortalité, mieux connaître les principales maladies infectieuses causes de décès des enfants et leur relation avec l'état nutritionnel, et promouvoir les recherches pluridisciplinaires.

Les chercheurs

La constitution de l'équipe de Niakhar s'est faite autour de rencontres facilitées par Pierre Cantrelle dès 1981, lesquelles furent fondamentales pour le développement des recherches et durables puisque plus de 30 ans après je suis toujours en contact professionnel et amical avec la plupart des personnes rencontrées à cette époque.

Parmi les chercheurs de l'ORSTOM de l'époque, deux groupes ont joué un rôle important : le groupe des nutritionnistes installés à l'Organisme de recherches sur l'alimentation et la nutrition africaines (ORANA) et le groupe des géographes, dont certains avaient travaillé à Niakhar dans les années précédentes. Chez les nutritionnistes, la rencontre avec deux personnes a été déterminante dès 1981 : André Briend et Bernard Maire, deux spécialistes de la malnutrition de l'enfant et de son traitement. C'est avec eux que le premier

grand projet de recherche sur la relation entre la malnutrition et la mortalité fut monté (voir ci-dessous). Ils furent rejoints en 1983 par Olivier Fontaine et Jean-Pierre Beau, qui étaient intéressés par la recherche clinique sur les diarrhées et la malnutrition et qui rejoignirent l'équipe de Niakhar dès le début. La plupart des membres de l'équipe avaient une expérience internationale de haut niveau (André Briend au Clinical Research Centre, Northwick Park Hospital à Londres ; Bernard Maire au MIT, Olivier Fontaine à Yale) et de nombreux contacts internationaux. Chez les géographes, c'est surtout André Lericollais et ses collègues qui jouèrent un rôle important. André Lericollais avait effectué des recherches à Niakhar dans les années 1960, puis dans la vallée du fleuve Sénégal dans les années 1970 ; il revint travailler à Niakhar dans les années 1986-1989 et c'est grâce à cette collaboration que de jeunes chercheurs (Jérôme Lombard et Pascal Handschumacher) rejoignirent le groupe en 1985.

Un petit groupe de chercheurs du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) a aussi joué un rôle important dans les recherches menées à Niakhar dans les années 1981-1991. Charles Becker est un historien et anthropologue du CNRS, qui vécut l'essentiel de sa carrière au Sénégal et s'est intéressé à de nombreux sujets, en particulier à l'histoire des peuplements sénégambiens, l'histoire de la santé publique et plus récemment aux aspects légaux et éthiques de la santé [4]. Il a rassemblé au cours des années une bibliothèque très complète sur les sujets relatifs aux sciences sociales, à la démographie, la sociologie et au droit de la santé, qui a été très utile à l'équipe ainsi qu'à de nombreux chercheurs sénégalais et internationaux. Il est l'auteur avec René Collignon d'une bibliographie complète sur la population et la santé en Sénégambie avant 1960 (Collignon & Becker 1989), et de nombreux articles et documents sur la protohistoire et l'histoire du Sénégal. Lors de la première rencontre en 1981, il était encore installé à Kaolack, avec son collègue Victor Martin, lui aussi excellent connaisseur de l'histoire, la géographie et la démographie du pays. De plus, se joint à l'équipe René Collignon, chercheur du CNRS en psychologie et anthropologie sociale, ami de longue date de Charles Becker, qui travaillait aussi au Sénégal au département de psychiatrie de l'hôpital de Fann. Il s'associa très tôt aux recherches à Niakhar, où il fit plusieurs séjours prolongés dans les années 1980 (voir ci-dessous). Ils travaillaient en collaboration avec Mamadou Mbodj, Mamadou Diouf, Raphaël Ndiaye et Momar-Coumba Diop, historiens et sociologues à l'Université Cheikh-Anta Diop, ainsi qu'avec Waly Coly Faye, linguiste à la même université.

Odile Leroy, médecin-épidémiologiste, rejoint l'équipe en 1986. Initialement arrivée dans l'équipe pour faire un mémoire de Diplôme d'Études Approfondies (DEA) de santé publique sur le tétanos néonatal, elle s'intégra rapidement dans l'équipe, deviendra vite indispensable et jouera un rôle fondamental dans l'essai vaccinal Edmonston-Zagreb (voir ci-dessous). Plusieurs médecins ont été recrutés dans le cadre des essais vaccinaux, en

4 Voir le chapitre de Charles Becker.

particulier Ibrahima Sène, Badara Samb, Ablaye Yam et Aminata Simaga, dont certains jouèrent un rôle important par la suite, ainsi qu'une sage-femme : Marie-Emmanuelle Ezan pour les études sur la santé maternelle.

Plusieurs autres personnes, chercheurs et étudiants, ont participé de manière ponctuelle aux recherches pluridisciplinaires à Niakhar dans les années 1980 : Claudine Vidal, sociologue, a conduit une étude sur les temps de travaux et sur les circonstances de l'accouchement ; Francine van de Walle, démographe, une étude sur la perception de la santé et des maladies ; Susan Zimicki, une étude sur les autopsies verbales ; Anne Rosenlew-Crémieux une étude sur les orphelins (GARENNE & ROSENLEW-CRÉMIEUX 1988) ; Brigitte Guigou, une étude sur les femmes sereer et les migrations d'adolescentes (GUIGOU 1992, 1998 ; GUIGOU & LERICOLLAIS 1991 ; GUIGOU *et al.* 1995). Jean-Paul Moulia-Pelat, une étude sur les vaccins polio (MOULIA-PELAT *et al.* 1988a, 1988b) ; Pierre Lemardeley, une étude sur la tuberculose et sur le sida ; Aline Stragiotti-Lagarde, une étude sur la gestion des médicaments.

L'équipe de terrain

Un petit groupe d'enquêteurs travaillait depuis de nombreuses années à l'enquête à passages répétés de Ndémène-Ngayokhème (Michel Ndiaye, Takhy Diop, Émile Ndiaye). Ils étaient employés permanents de l'ORSTOM, basés à Dakar et connaissaient le terrain à merveille. Ils furent rapidement rejoints par un ancien de l'équipe, qui avait quitté l'ORSTOM pendant quelques années (Ernest Faye). Ce noyau dur fut la cheville ouvrière de toute la surveillance démographique dans les années 1980. Lors de l'extension de 1983, on recruta une douzaine d'enquêteurs, qui restèrent toute la durée des projets jusqu'en 1991 et même au-delà.

Les collègues sénégalais

Plusieurs démographes du Bureau national du recensement (BNR), ont été les correspondants officiels de l'équipe Niakhar, en particulier Mamadou Guéye et Ibrahima Sarr. Ils étaient désignés par le chef du BNR (Ibrahima Lamine Diop) avec lequel l'équipe entretenait des relations très amicales, antérieures à 1981. Ils sont souvent venus sur le terrain à Niakhar et ont participé à diverses reprises à l'analyse des données, bien qu'ils soient pris pratiquement à temps complet par d'autres tâches professionnelles au sein du BNR (GARENNE *et al.* 1985, 1991c).

D'autres collaborations furent développées dans le cadre des recherches épidémiologiques avec les équipes du service des maladies infectieuses de l'hôpital de Fann (Abdourahmane Sow ; Awa Marie Coll-Seck ; Bernard Diop ; Iba Mar Diop), le service de bactériologie de l'hôpital Le Dantec (Souleymane Mboup) et le service de gynécologie-obstétrique de l'hôpital Le Dantec (Paul Corréa, Khady Mbaye). (CORRÉA *et al.* 1987a, 1987b ; MBAYE & GARENNE 1989).

L'appui administratif et technique

Plusieurs personnes basées à Dakar jouèrent un rôle important pour la gestion de l'équipe, le secrétariat (Oumy Bâ, Émilie Ndiaye), la cartographie (Tidjane Sène), la saisie des données et l'informatique (Ousmane Ndiaye), les prélèvements biologiques (Tofène Ndiaye), sans oublier les cuisinières à Niakhar (Marie Bakhoum et Élisa Manga), les chauffeurs (Mbagnik Sall, Ousseynou Ndiaye, Étienne Ndong), et le maçon et gardien (Pierre Tine). Pour l'essai vaccinal, on a bénéficié de l'appui d'un jeune logisticien de la Bioforce, technicien aux compétences multiples et précieuses (Frank Giry).

Contexte institutionnel

L'UR "Population et Santé"

L'équipe réunie en 1983 jouissait d'un contexte très favorable au sein de l'ORSTOM. Une grande réforme administrative, impulsée par une équipe dynamique dirigée par Alain Ruellan, avait lieu à la même époque, qui consistait surtout en la fondation de nouveaux départements et unités de recherche, souvent pluridisciplinaires, alors que l'ancienne structure était fondée sur des comités techniques essentiellement mono-disciplinaires. Le nouveau projet de Niakhar s'inscrivait très bien dans cette dynamique. Il fut rattaché au nouveau département Santé, et le groupe de Niakhar profita de la réforme pour fonder une unité de recherche (UR) intitulée « Population et Santé ». La procédure fut simple : un entretien cordial avec le chef de département (Max Germain), une note de quelques pages expliquant les objectifs de l'UR et les membres potentiels, et la nomination à l'unanimité de Pierre Cantrelle, alors basé à Paris, pour la diriger. Pierre Cantrelle deviendra peu après adjoint au chef de département Santé, et je serai moi-même membre du conseil de département pendant quelques années. Pendant les premières années (1983-1987) l'UR fut très bien soutenue par le département et par la direction générale, jusqu'à sa dissolution brutale dans un contexte de réformes et changements administratifs, en particulier les départs du directeur général et du chef de département.

Le Centre de Dakar

Le centre ORSTOM de Dakar était établi en plusieurs endroits. L'équipe de Niakhar était basée au centre de Bel-Air, dans l'imposante maison de l'ancien commandant de la base militaire voisine de Bel Air (« la maison de l'Amiral »), avec un espace généreux en bureaux partagé avec d'autres chercheurs en sciences humaines et un espace pour stocker les archives. La direction centrale et les services administratifs étaient placés au centre de Hann, et le garage, dont le rôle était fondamental pour les missions sur le terrain, était situé non loin de là sur l'avenue Bourguiba. L'équipe des nutritionnistes était installée à

l'ORANA, face à l'hôpital Aristide Le Dantec. L'ensemble présentait une excellente infrastructure de base arrière pour les recherches de terrain telles que le projet Niakhar. Le Centre de Dakar était dirigé alors par Bernard Dalmayrac, qui soutint l'équipe sans réserve tout au long des années.

La seule difficulté concrète des premières années était l'installation informatique, puisqu'en 1981 l'ordinateur personnel n'existait pas encore. Pour les premières années, l'équipe était installée au Centre de Calcul Peytavin, au Ministère des Finances, qui accueillait les grandes administrations sénégalaises et quelques équipes de recherche dont certaines équipes de l'ORSTOM et celles de l'ORANA. Cependant, dès fin 1983, une petite boutique proposa les premiers ordinateurs IBM-PC (International Business Machines-Personal Computers), qui furent immédiatement acquis, avec la première version de DBASE-II. Mais leur capacité de mémoire vive ou morte restait très limitée ; on ne les utilisa les premières années que pour les petites études ponctuelles. Dès 1986, on installa un réseau de PC-Télévideo, qui permit de mettre toutes les données démographiques, nutritionnelles et épidémiologiques, sur un même disque dur, auquel tous les membres du projet avaient accès, et on utilisa la nouvelle version de DBASE-III comme principale base de données. Ce système fonctionnait encore en 1991.

La création de la station de Niakhar

Sur le terrain, la décision d'installer une station fut prise dès 1981 par Pierre Cantrelle et moi-même. Auparavant, l'enquête démographique était ponctuelle, ne durait qu'un ou deux mois par an, et l'équipe louait quelques pièces chez l'habitant pour le travail de terrain. Mais avec les nouveaux programmes beaucoup plus lourds il convenait d'avoir une installation permanente et plus spacieuse.

En 1982, accompagné de deux enquêteurs (Michel Ndiaye et Émile Ndiaye) je rendis visite au chef de village de Niakhar, qui nous attribua une grande concession pour le modique somme de 3 000 F CFA (équivalent de 15 $ US de l'époque), c'est-à-dire un terrain vierge d'environ 1 500 m², déjà borné dans le cadre d'un nouveau lotissement en périphérie du village. Je me mis d'accord avec un voisin, Pierre Tine, pour la construction de deux cases rondes, à la mode sereer, avec une cuisine et des sanitaires (douches et latrines). L'idée de cette installation sommaire était de se fondre dans le paysage local, de ne pas être trop visible et d'avoir une base pratique et efficace pour les travaux de terrain. À l'époque il n'y avait ni eau courante, ni électricité, ni téléphone à Niakhar. Mais dès 1984 on réussit à obtenir un raccordement à l'eau du forage que venait de réaliser une équipe chinoise dans le centre du village. En 1985, la coopération allemande (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (Agence de coopération internationale allemande pour le développement, GTZ) nous proposa un système solaire d'électricité basse tension (12V) qui permit d'avoir l'électricité, c'est-à-dire quelques lampes et quelques prises pour

l'équipement indispensable pour l'essai vaccinal (une centrifugeuse et un congélateur). Le téléphone n'était pas encore arrivé en fin de période (1991).

La surveillance démographique et épidémiologique

Les études démographiques prospectives de communauté, autrefois appelées laboratoires ou observatoires de population, et maintenant connues sous l'acronyme anglais DSS (Demographic Surveillance System [5]) sont fondées sur l'enregistrement systématique des événements démographiques (naissances, décès, migrations, changements de domicile, changements d'état matrimonial), à partir d'un recensement initial dans une population géographiquement circonscrite. À ce noyau central de données démographiques, qui permet de suivre la population et sa composition à chaque instant dans le temps, on peut ajouter de nombreux modules, démographiques, épidémiologiques, sociologiques, économiques, géographiques, ou autres.

Le système mis en place à Niakhar dès 1963 était déjà très complet au point de vue démographique, puisqu'on enregistrait les naissances, les mort-nés, les décès, les immigrants et les émigrés (définis par l'arrivée dans la zone ou le départ), les changements de résidence à l'intérieur de la zone (appelés changements d'adresse), les mariages (y compris les mariages polygames avec des partenaires hors zone), les divorces et veuvages. À ce noyau démographique s'ajoutaient divers événements : les sevrages, les cas de rougeole, les vaccinations contre la rougeole, et en 1981-82 la puberté des jeunes filles. On pouvait donc connaître à chaque instant le statut vital, le statut de résidence, le statut matrimonial, le statut de sevrage, le statut quant à la rougeole et sa vaccination, ce qui permettait de nombreuses analyses démographiques et épidémiologiques.

Le projet mis en place en 1983 a repris l'essentiel de l'organisation antérieure, tant en matière de collecte que de fichiers informatiques. La collecte des données démographiques était basée sur les visites annuelles dans toutes les concessions de la zone, avec appel nominatif de toutes les personnes (*roll call*) et des questions systématiques pour tous les événements concernés. La collecte des données épidémiologiques était réalisée, en général, lors de visites hebdomadaires (enquête diarrhée des années 1983-1984, suivi de la rougeole et de la coqueluche de 1986-1991). Quant aux enquêtes ponctuelles, elles étaient organisées de manière appropriée à chaque cas. La base de données informatiques reposait sur un numéro individuel unique et invariant, associé à chaque personne enregistrée dans le système, avec un numéro de concession lui aussi unique. Les fichiers regroupaient des fichiers de caractéristiques fixes

5 Les observatoires de populations sont aujourd'hui rassemblés en un réseau international, *Indepth-Network* (www.indepth-network.org) qui a permis de grandes avancées méthodologiques et le développement de programmes de recherche transversaux.

(recensement initial) et des fichiers spécifiques pour chaque événement concerné, tous ayant la possibilité d'être appariés selon les numéros d'identification et la date (GARENNE 1984, 1985a, 1985b, 1994c).

Par rapport au système antérieur à 1983, la principale innovation de la méthode de collecte fut l'utilisation de listings de résidents, de questionnaires informatisés et de fiches événements détaillées, venant remplacer les petites fiches cartonnées des années antérieures. Ces questionnaires informatiques étaient organisés par concession et par ménage. Tous les résidents d'une concession étaient inscrits sur une feuille et pour chaque membre étaient reportées les caractéristiques lors de la visite précédente (situation de résidence, absence temporaire, situation matrimoniale et conjoints, et pour les enfants la situation de sevrage, de rougeole, de vaccination, etc.). La fiche ménage comportait les questions à poser à chaque individu à chaque passage, faites pour éviter les omissions. Le cas échéant, l'enquêteur devait remplir un questionnaire approprié sur une fiche spéciale prévue à cet effet (questionnaire événement). Ce système s'est révélé plus pratique et plus complet que le système précédent, car les questionnaires événements pouvaient être très détaillés. Les listings des concessions et les fiches événements étaient soigneusement archivés et reliés après chaque passage, ce qui permettait une conservation durable et la possibilité de retourner à l'information originale en cas d'erreur de collecte ou de saisie.

Pour ce qui concerne les événements recueillis à l'enquête démographique, la principale modification fut l'emploi de questionnaires détaillés (au lieu de l'enregistrement sommaire de la date et du type d'événement), ainsi que l'ajout de nouveaux événements. En plus de la rougeole, on ajouta un enregistrement systématique de la coqueluche dès 1983, la raison principale étant le rôle que jouait cette maladie dans la malnutrition des enfants. Cette surveillance de la coqueluche fit de Niakhar un site idéal pour tester les nouveaux vaccins *pertussis acellulaire* (voir ci-dessous). D'autre part, l'enregistrement de la vaccination fut étendu à tous les vaccins du Programme élargi de vaccination (PEV) dès 1981, c'est-à-dire, outre la rougeole, le BCG, le DTCP (diphtérie, tétanos, coqueluche et poliomyélite) et la fièvre jaune, puis à la vaccination contre le choléra lorsque celle-ci fut organisée en 1985.

Outre la surveillance systématique de la rougeole et de la coqueluche lors des passages de l'enquête démographique, plusieurs études ponctuelles ont été conduites au cours des années 1983-1989 sur différentes maladies : maladies diarrhéiques et respiratoires, paludisme, choléra, tétanos, poliomyélite et géophagie (voir ci-dessous).

Les autopsies verbales

La question de l'appréciation des causes de décès se posait dès 1981. En 1982, quelques entretiens furent conduits sur des décès récents à Ndémène. En 1983, un premier questionnaire d'autopsie verbale fut développé et testé sur le

terrain. Après des premiers résultats difficiles, un nouveau questionnaire fut développé avec Olivier Fontaine et testé à Niakhar sur un nombre conséquent de décès récents. Les résultats étant encourageants, il fut amélioré par la suite et utilisé à partir de 1983 pour tous les décès de la zone. Les premiers résultats furent présentés lors d'une conférence de l'UIESP (Union internationale pour l'étude scientifique de la population) à Sienne en juin 1986 et suscitèrent un vif intérêt auprès de certains participants. Ils furent publiés dans les actes du colloque, et cette publication fut reprise bien plus tard comme « *Public Health Classic* » par le Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 2006 (GARENNE & FONTAINE, 1986a, 1986b, et 2006 ; GARENNE 1995).

À la suite de ces travaux pionniers, je fus invité à mettre en place une Enquête nationale sur les causes et les circonstances de décès d'enfants (ECCD-I) par le ministre de la Santé du Maroc, qui était intéressé à mettre au point un système d'information sanitaire dans le pays et connaître la fréquence des causes de décès chez l'enfant. Cette première étude fut suivie, environ 10 ans après, d'une autre étude comparables (ECCD-II) qui permit de mesurer les progrès considérables réalisés entre 1988 et 1997 (Ministère de la Santé du Maroc, 1989 et 2000; Garenne *et al.* 1989a, 1999, 2007). La première étude, qui avait montré l'importance du tétanos dans la mortalité néonatale, a été à l'origine de la campagne d'élimination du tétanos organisée par le ministère de la Santé du Maroc, qui a culminé avec la certification officielle de l'élimination en 2002.

Les travaux sur les autopsies verbales réalisés à Niakhar suscitèrent rapidement l'intérêt des grandes écoles de santé publique travaillant dans les pays du Tiers-Monde. Deux séminaires furent réunis, à Johns Hopkins en 1989 et à Londres en 1991, auxquels je participai. Ce fut le début d'une longue série de travaux scientifiques sur la question à travers le monde, d'abord dans des sites auxquels je fus associé (Deschapelles en Haïti ; Nouna au Burkina-Faso ; Agincourt en Afrique du Sud), puis dans de nombreux observatoires en Afrique et en Asie (*cf.* www.indepth-network.org). Le questionnaire mis au point à Niakhar fut adapté et utilisé dans de nombreux pays. L'OMS s'y intéressa dès 1997 et réunit plusieurs groupes de travail pour améliorer et diffuser la méthode. Le dernier questionnaire recommandé par l'OMS en 2012 est d'ailleurs assez proche du questionnaire original de Niakhar [6]

Le groupe de Niakhar avait aussi travaillé sur une automatisation des diagnostics en utilisant un système expert programmé en LISP par Xavier Bry, un jeune stagiaire à Dakar. Ce projet n'a pas été poursuivi, car pour alimenter le programme avec l'information nécessaire, il fallait faire au préalable une relecture attentive du questionnaire et un recodage tel que, à ce point, le diagnostic était déjà fait à la main. Il aurait fallu une autre organisation et un autre type de questionnaire pour pouvoir essayer d'automatiser les diagnostics.

6 Voir sur le site web de l'OMS : http://www.who.int/healthinfo/statistics/verbal_autopsy_standards2.pdf.

Notons que cette aventure des autopsies verbales est toujours en cours. Peter Byass, de l'université d'Umea en Suède et chercheur associé au site d'Agincourt, a mis au point une nouvelle méthode de diagnostic automatisé (Inter-VA) qui a été endossée par l'OMS. Des groupes concurrents ont proposé récemment d'autres méthodes statistiques très sophistiquées, notamment le groupe « *Population Health Metrics* » basé à Seattle. La polémique continue jusqu'à ce jour, puisque la revue scientifique anglaise *BMC-Medicine* en fait en numéro spécial en février 2014 [7]. Il n'en reste pas moins que l'idée de réaliser les autopsies verbales pour estimer les grandes causes de décès s'est imposée dans le Tiers Monde, après quelques années de réticence, à tel point que certaines Enquêtes démographiques et de santé (EDS) les ont utilisées à grande échelle (au Ghana, en Afghanistan) et que certains pays comme le Mozambique et l'Inde (*Million Deaths Study*) en ont fait une stratégie de routine (voir le numéro spécial de *BMC-Medicine*).

Surveillance de la rougeole et de la coqueluche

Parallèlement à la surveillance de routine, une étude sur les modalités de transmission de la rougeole et de la coqueluche fut mise en place en 1984-1985. Cette étude faisait suite aux travaux de Peter Aaby, anthropologue travaillant en Guinée-Bissau. Peter Aaby avait notamment affirmé, dans une étude publiée, que la malnutrition n'était pas un facteur de risque de la mortalité par rougeole, ce qui était contraire aux résultats obtenus avec les données de Niakhar, qui montraient une relation dose-réponse entre état nutritionnel et mortalité par rougeole, ainsi qu'avec d'autres données d'Asie du Sud. Cependant, Peter Aaby avait aussi entamé une étude liant les modalités de la transmission de la rougeole à sa létalité. Il fut donc invité à venir à Niakhar, et une étude systématique fut réalisée en 1985 dans l'ensemble de la zone avec sa participation. L'étude a montré que la proximité du contact entre le cas index et le cas secondaire avait un impact sur la létalité par rougeole, vraisemblablement par un effet dose : plus les cas étaient proches physiquement, plus la dose infectante était importante, et plus la létalité était élevée (GARENNE & AABY 1990). Cette collaboration, au début fructueuse, est devenue négative par la suite lors de l'essai vaccinal Edmonston-Zagreb à Haut-Titre (EZ-HT).

Le programme nutrition et mortalité de l'enfant, 1983-1986

Le premier programme important des années 1980 portait sur la relation entre état nutritionnel et mortalité, et fut monté très rapidement en 1983. L'idée du projet avait été discutée avec André Briend et Bernard Maire lors de la

7 BMC Medicine, 2014, 12.

mission de 1982. J'arrivai à Dakar en affectation le 21 décembre 1982, après avoir déposé mon manuscrit de thèse quelques semaines auparavant (Garenne 1982). Le protocole de recherche fut envoyé avant le 15 janvier 1983 à la Commission européenne, DG-XII, dont c'était le premier appel d'offres de ce type pour les pays en développement. Le projet fut accepté en quelques semaines, et dès mars 1983 l'équipe était sur le terrain pour l'extension de la zone et les premiers bilans nutritionnels, les premiers frais de terrain étant préfinancés par l'ORSTOM (les fonds de la Commission européenne mirent plusieurs mois pour arriver de Bruxelles).

La rationalité de ce projet venait des nombreuses questions posées par des études faites à l'époque sur la relation entre malnutrition et mortalité : en particulier, l'étude réalisée au Guatemala, par l'équipe de Nevin Scrimshaw, Leonardo Mata et collègues, qui montrait que la mortalité par maladie infectieuse était souvent la conséquence d'une chute rapide de l'état nutritionnel (MATA 1978), ainsi que les études réalisées à Narangwal en Inde (KIELMANN & MCCORD 1978) et à Matlab au Bangladesh (CHEN *et al.* 1980), qui montraient une relation statistique forte entre des indicateurs anthropométriques et la mortalité des jeunes enfants. La relation était-elle la même en Afrique ? Aussi forte ? Quelle était la prévalence par âge de la malnutrition ? Quel rôle jouait le paludisme africain ? L'impact de l'état nutritionnel était-il le même pour toutes les causes de décès ? Tous les indicateurs anthropométriques avaient-ils le même potentiel pour détecter le risque de mortalité ? Sinon, quel était le meilleur ? Quel était le risque de mortalité attribuable à la malnutrition de l'enfant, alors que les adultes avaient des tailles comparables aux Européens ?

Le projet visait donc à étudier de manière approfondie la relation entre l'état nutritionnel à une date donnée et la mortalité des enfants dans les mois suivants. L'étude était prévue en deux temps : une étude de grande envergure, sur trois ans, portant sur environ 5 000 enfants, mesurés 4 fois à 6 mois d'intervalle, et l'enregistrement de la mortalité en continu, jusqu'à un an après le dernier passage. Les bilans nutritionnels étaient réalisés en mai et novembre, avant et après la saison des pluies (hivernage) afin de séparer les risques de décès liés au paludisme, aux diarrhées et à la morbidité de l'hivernage des risques caractéristiques de la saison sèche (maladies respiratoires, rougeole, coqueluche, méningite en particulier). Cette étude fut doublée d'une autre plus petite, sur un an, sur un sous-échantillon d'enfants, avec des visites mensuelles, pour mieux évaluer les changements brusques de l'état nutritionnel et leur relation avec la morbidité. Plusieurs indicateurs anthropométriques furent utilisés : poids, taille, rapport poids/taille, tour de crâne, tour de bras, pli cutané tricipital, pli cutané sous-scapulaire, tour de muscle et diverses combinaisons de ces indicateurs. Toutes les mesures anthropométriques étaient prises par les chercheurs ou sous leur supervision directe.

C'est cette étude qui a nécessité l'extension de la zone de Niakhar à partir de celle de Ngayokhème. La nouvelle zone incluait 30 villages et comprenait en

1983 environ 25 000 personnes, soit 5 000 enfants de moins de 5 ans. Les nouveaux villages furent choisis à l'ouest de la zone de Ngayokhème, autour des villages de Toucar et de Diohine. Toucar fut sélectionné car c'était un lieu de marché important et le lieu du dispensaire public où se rendait la majorité de la population de Ngayokhème. Le village de Diohine fut inclus car il s'y trouvait un dispensaire privé, tenu par des religieuses catholiques, où était en cours un programme de supplémentation nutritionnelle (PPNS), permettant diverses comparaisons (dispensaire public / privé ; population couverte ou non par le projet PPNS) (GARENNE & CANTRELLE 1985a, 1985b, 1986a, 1986b).

L'étude dura pratiquement quatre ans, de mars 1983 à fin 1986, dont trois sur le terrain pratiquement à temps complet (1983-1985). Elle a donné lieu à un rapport de centre exhaustif, réimprimé par la suite en 2000 dans le cadre des collections du Centre français d'études de population et de développement (CEPED) (GARENNE *et al.* 1987a, 1987b, 2000). Elle fit l'objet de nombreuses publications, dont certaines encore récemment (2006-2012), tout simplement parce qu'on avait recueilli une quantité considérable d'informations qui permettait des analyses nombreuses et variées, dont certaines étaient quasi uniques au monde (BRIEND *et al.* 1989 ; BRIEND *et al.* 2012 ; Garenne *et al.* 1989, 2007, 2009a, 2009b, 2012). Seul le site de Matlab au Bangladesh et le site de Bwamanda au Zaïre (actuelle République Démocratique du Congo) ont produit des données similaires, bien que moins complètes, sur les relations entre l'anthropométrie et les causes de décès. Un des principaux résultats fut de révéler l'intérêt du tour de bras simplement mesuré avec une bandelette graduée pour déceler la malnutrition de l'enfant. Le tour de bras permettait de détecter les enfants malnutris à risque de décès mieux que tout autre indicateur, tel que le poids par âge, le poids par taille, la taille par âge, les plis cutanés, etc. Seul un indicateur composite du tour de muscle, de la taille par âge et du pli cutané sous-scapulaire avait une capacité équivalente sur le plan théorique, mais sans implication pratique.

L'étude sur la relation entre malnutrition et mortalité fut non seulement une étude scientifique observationnelle avec de nombreuses implications théoriques et pratiques, mais aussi une occasion de tester et d'améliorer les traitements de la malnutrition. L'équipe (Jean-Pierre Beau et Olivier Fontaine) s'occupait déjà dès 1983 d'un centre de réhabilitation nutritionnelle et de traitement de la diarrhée par réhydratation par voie orale (RVO) à Pikine, en périphérie de Dakar, et mit en place un petit centre de réhabilitation dans le dispensaire de Ngayokhème dès 1985. Lors de l'étude de terrain, les mesures nutritionnelles étaient doublées d'examens cliniques par les médecins de l'équipe, qui ont permis de détecter et de soigner de nombreuses pathologies (BEAU *et al.* 1987, 1989).

L'essai vaccinal Edmonston-Zagreb à haut titre, 1987-1990

Lorsque se terminait le programme de recherches sur malnutrition et mortalité en 1986, se présenta une opportunité exceptionnelle de valoriser les données épidémiologiques recueillies et de travailler sur un vaccin contre la rougeole dont on commençait à beaucoup parler : le vaccin dit Edmonston-Zagreb à haut titre (EZ-HT). L'équipe portait un intérêt particulier aux vaccins du Programme élargi de vaccination (PEV) depuis 1981, notamment en ce qui concerne leur impact sur la mortalité de l'enfant. En 1983, André Briend et moi-même avons rendu visite aux représentants du ministère de la Santé dans le but de monter un projet de recherche sur les vaccins, mais la situation paraissait prématurée car le Programme élargi de vaccination (PEV) était alors défaillant. Par contre en 1986, le Sénégal s'était engagé dans l'initiative de l'UNICEF (Fonds des Nations unies pour l'enfance) de couverture vaccinale universelle, et j'avais d'ailleurs participé à l'enquête nationale de couverture qui fit suite à la première vague de vaccination de masse au début de l'année 1987 (CLAQUIN *et al.* 1987 ; GARENNE 1987). La situation était donc favorable à une recherche sur les vaccins.

L'équipe avait d'abord entendu parler du vaccin EZ-HT par les collègues anglais du British Medical Research Council (MRC) installés en Gambie, avec lesquels on était en contact depuis plusieurs années sur des questions de nutrition (groupe de Keneba), de paludisme et de surveillance démographique (groupe de Farafenni). Un des chercheurs du MRC basé à Fajarah (Hilton Whittle) travaillait sur ce vaccin depuis 1982 et avait des résultats intéressants de séroconversion chez des enfants âgés de 4-6 mois, alors que les vaccins contre la rougeole en usage à l'époque ne s'administraient que plus tard, après 12 mois en Europe et aux États-Unis, après 9 mois en Afrique, ce qui laissait une fenêtre de vulnérabilité entre le moment de la perte des anticorps maternels (vers 5-6 mois) et l'âge minimal à la vaccination (9-10 mois). Or c'est dans ce groupe d'âge (5-8 mois) que la mortalité était la plus forte, avec des taux de létalité supérieurs à 10 % à Niakhar.

Divers vaccins contre la rougeole avaient été mis au point dans les années 1960 dans les pays occidentaux, utilisant la souche dite Schwarz et une atténuation renforcée (vaccin dit *More Attenuated* ou *Moraten*), mais d'autres pays avaient développé leurs propres vaccins à partir d'autres souches, notamment au Japon, en Russie, en Chine et en Yougoslavie. Le vaccin Edmonston-Zagreb (EZ) était un vaccin mis au point par l'Institut d'immunologie de Zagreb (Yougoslavie) dans les années 1960. Le vaccin EZ à virus vivant, cultivé sur des cellules diploïdes humaines, utilisait une souche abandonnée aux États-Unis (la souche dite Edmonston) et avait un titrage supérieur à la moyenne (de l'ordre de 4,5 Log_{10} $TCID_{50}$, au lieu de 3,5 Log pour les vaccins standards, soit une concentration 10 fois supérieure). Il était utilisé en routine en Yougoslavie depuis le début des années 1970. Il avait été redécouvert en 1979 par un petit groupe de virologues, dont Albert Sabin (le père du vaccin vivant contre la

poliomyélite), Hilton Whittle et quelques autres lors d'un congrès à Londres ; ceux-ci avaient souhaité en évaluer les performances. Pour les premiers essais, l'Institut d'immunologie de Zagreb avait produit des lots spéciaux pour l'utilisation dans les pays en développement, avec un titrage encore supérieur, et probablement assez instable d'un lot à l'autre (de 4,5 à 5,5 Log, voire plus). Le vaccin avait été pré-testé (innocuité et immunogénicité) sur de tout petits échantillons de quelques dizaines d'enfants au début des années 1980 au Brésil, au Mexique, en Gambie et au Bangladesh. Le Centers for Disease Control and Prevention (CDC, Atlanta) et le département Vaccins de l'OMS s'y étaient intéressés, et avaient décidé de le tester plus formellement en phase II (immunogénicité) puis en phase III (efficacité clinique) dans plusieurs pays.

L'équipe de Niakhar fut contactée pour réaliser un essai de phase III lors d'une visite à Dakar d'un groupe de chercheurs du CDC, accompagnés d'un administrateur de la Task Force for Child Survival (TFCS), un organisme nouvellement créé au Carter Presidential Center (CPC) à Atlanta par William Foege, ancien directeur du CDC et d'un représentant de l'industrie pharmaceutique française (à l'époque Institut Mérieux), qui avait envisagé de produire le vaccin EZ-HT sous licence. Le site de Niakhar présentait l'atout considérable d'avoir déjà en place un système de surveillance démographique et des données de base très précises sur l'épidémiologie de la rougeole, nécessaires au calcul de la taille d'échantillon pour un essai vaccinal. Un second site avait été choisi en Haïti pour un autre essai de phase III, avec l'équipe dirigée par le professeur Neal Halsey, de l'université Johns Hopkins. Une demi-douzaine de petites études de phase II étaient en cours en Afrique (Gambie, Guinée Bissau, Soudan, Afrique du Sud) et en Asie ainsi qu'une grosse étude au Mexique, dirigée par le CDC (Roger Bernier, Laury Markowitz). Ce furent d'ailleurs ces dernières personnes qui assurèrent le suivi de l'étude de Niakhar, avec John Bennett, aussi épidémiologiste du CDC.

Un avant-projet de protocole fut préparé au printemps 1986, discuté au CDC et au CPC, et suite à diverses discussions un accord fut scellé en novembre 1986 lors de ma visite à Atlanta. Le contrat était d'ailleurs le premier contrat important signé par la TFCS. Le protocole prévoyait de tester simultanément deux vaccins : le vaccin EZ-HT et un vaccin de souche Schwarz, produit au même titre que le vaccin HT par l'Institut Mérieux. L'essai devait durer environ deux ans, sur quelques 1 000 enfants répartis en trois groupes, les deux vaccins à haut-titre administrés à 5 mois, et un groupe témoin qui recevait un placebo à 5 mois et un vaccin standard à 10 mois. Il s'agissait d'un essai randomisé en double aveugle. L'objectif principal était de mesurer la protection du vaccin contre la rougeole clinique, mesurée en incidence de la rougeole chez les enfants vaccinés et en probabilité de contamination en cas d'exposition (cas-contact). Un objectif secondaire de la phase II, la mesure de l'immunogénicité pour tous les enfants vaccinés, était aussi inclus dans l'étude. Les tests d'anticorps et le titrage du vaccin étaient faits à Banjul dans le laboratoire d'Hilton Whittle. L'équipe de Niakhar tenait aussi à mesurer la

mortalité, puisque c'était la raison d'être du vaccin : réduire la mortalité par rougeole entre 5 et 9 mois. De toute façon, le système de surveillance démographique fournissait un enregistrement complet de tous les décès, y compris plusieurs années après, ce qui fut fondamental pour la suite.

Le projet démarra sur le terrain en juillet 1987, après un petit retard dû au délai d'obtention du visa du ministère de la Santé du Sénégal. L'essai se déroula sans problème sur le terrain et se termina fin 1989 avec la vaccination des dernières cohortes. L'analyse des données prit plusieurs mois, fut un peu retardée par mon départ à Boston et révéla une surprise de taille : le vaccin EZ-HT induisait une surmortalité de l'ordre de 8 % des enfants vaccinés, encore plus forte chez les filles que chez les garçons, et fournissait une protection clinique médiocre avec plus d'échecs vaccinaux que le vaccin standard. Tous les détails de l'essai furent consignés dans le rapport final, disponible à l'IRD ou sur demande à l'auteur, et dans plusieurs publications (GARENNE 1994a, 1994b, 2015 ; GARENNE *et al.* 1991a, 1991b, 1993a, 1993b ; GARENNE 1993). Les principaux résultats furent reconnus par l'OMS (OMS-PEV 1990, 1991, 1992).

Dérives et polémiques

Produire des résultats négatifs sur le vaccin EZ-HT, alors que la communauté internationale attendait des résultats positifs, allait nécessairement créer des problèmes et engendrer de sérieuses discussions. Mais ces problèmes ont été décuplés par un certain nombre de positions discutables au niveau des commanditaires de l'étude et de l'ORSTOM, et cela pour différentes raisons.

Au niveau de l'OMS, le principal problème provenait du fait que le groupe en charge du vaccin avait une attitude de promotion systématique du vaccin EZ-HT, dans la perspective de faciliter sa production par la Yougoslavie et des pays du Sud, en particulier l'Inde et le Mexique, ces deux derniers pays étant explicitement désireux de produire le vaccin EZ sous licence. Dans le souci d'aller vite pour disposer d'un nouveau vaccin, l'OMS avait réuni en 1989 une conférence sur le vaccin EZ-HT à Washington, au cours de laquelle les résultats des essais de phase II furent présentés, y compris les premiers résultats de Niakhar. À ce stade, toutes les études disponibles convergeaient : les montées d'anticorps après le vaccin EZ-HT étaient toutes favorables, et du même ordre de grandeur quelle que soit la population vaccinée. Sur cette base, et alors qu'aucune des deux études de phase III n'était terminée, celles de Niakhar et d'Haïti étant encore en cours, la recommandation OMS fut publiée dans le *Relevé Épidémiologique Hebdomadaire* du 12 janvier 1990.

Quelques mois plus tard, en mai 1990, l'analyse des premiers résultats finaux de l'essai Niakhar, qui révélaient en définitive une forte surmortalité et de sérieux problèmes d'échecs de vaccination, fit l'effet d'une douche froide lors de leur présentation devant les experts du CDC et de l'OMS. L'OMS convoqua une réunion à Genève en février 1991, où les résultats de Niakhar

furent effectivement présentés et discutés. Pour autant, l'OMS conclut que les données présentées ne suffisaient pas pour remettre en cause la décision prise en 1989 (*RÉH* du 23 août 1991). Alors que le vaccin commençait à être utilisé à l'essai en Afrique du Sud, au Zaïre et même aux États-Unis (Californie), l'OMS ne revint donc pas en arrière sur l'appel d'offre de quelque 250 millions de doses du vaccin EZ-HT pour les pays du Tiers-Monde qu'elle avait déjà lancé peu auparavant.

Soucieux d'éviter une catastrophe vaccinale, les investigateurs de Niakhar décidèrent de publier les résultats de la surmortalité à Niakhar le plus rapidement possible, et de vérifier la surmortalité dans l'essai en Haïti. Les données de surmortalité à Niakhar furent publiées peu après dans le *Lancet* en octobre 1991 (Garenne *et al.* 1991). Cette publication ne fut pas sans difficulté, et on ne peut exclure que l'attachement de certains experts, dont ceux liés à l'OMS, a pu jouer un rôle. La qualité scientifique de l'essai eût néanmoins gain de cause. Peu après sa publication, l'article du *Lancet* fut diffusé par les compagnies pharmaceutiques à travers le monde, stoppant ainsi l'utilisation du vaccin EZ-HT et permet-tant certainement d'éviter une distribution massive de vaccins inefficaces et dangereux aux conséquences sanitaires graves.

L'autre élément déterminant fut l'analyse de la mortalité dans l'essai conduit en Haïti. Cet essai était tout à fait équivalent à celui de Niakhar, car les deux projets avaient été préparés en même temps et les deux équipes se connaissaient : protocoles équivalents, mêmes lots de vaccins, tailles d'échantillon comparables, etc., mais l'essai d'Haïti n'avait pas prévu de mesurer la mortalité. Suite à la réunion de Genève, les dirigeants de l'essai Haïti demandèrent des fonds pour retourner sur le terrain et mesurer la mortalité postvaccinale. Cette demande fut d'abord rejetée par le NIH, semble-t-il sur recommandation explicite du CDC. Mais l'Institut Mérieux accepta de financer cette étude, grâce à l'intervention d'Odile Leroy qui y travaillait depuis 1990. Ces résultats furent déterminants : la surmortalité après le vaccin EZ-HT était aussi très significative, du même ordre de grandeur qu'à Niakhar, avec le même tropisme de surmortalité féminine.

Suite à la publication dans le *Lancet* et aux résultats de l'étude conduite en Haïti, une nouvelle réunion fut convoquée par l'OMS à Atlanta en juin 1992. Cette réunion se déroula sans difficulté particulière, les nouveaux résultats furent présentés et discutés. À la suite de cette réunion, l'OMS fit la recommandation d'arrêter l'utilisation des vaccins à haut titre, et en particulier le vaccin EZ-HT (*RÉH* du 27 novembre 1992). Cette réunion avait été préparée par des discussions informelles entre les personnes concernées : il était clair que les chercheurs qui avaient démontré les problèmes du vaccin EZ-HT n'auraient pas accepté une décision ambiguë. Cette réunion fut suivie d'une autre réunion au NIH à Washington peu de temps après, dans laquelle on discuta aussi de la surmortalité féminine, qui posait problème à certains. Le Professeur D.A. Henderson, ancien directeur du programme d'éradication de la

variole au niveau mondial, alors conseiller du président Clinton pour les affaires de santé, me félicita personnellement pour mon travail et ma persévérance dans une lettre à entête de la Maison Blanche.

Sources de la confusion

Plusieurs éléments ont concouru à la confusion sur le vaccin EZ-HT. Tout d'abord, le fait que certains organismes ont manqué de prudence et de méthode. Quand on teste un nouveau vaccin, il ne s'agit pas d'aller vite, mais de suivre toutes les procédures, et d'attendre d'avoir tous les résultats avant de prendre la décision finale de recommander ou non le produit. Dans le cas du vaccin EZ-HT, l'enthousiasme est venu de la concordance des essais de phase II. Mais cela n'était pas suffisant, d'autant que les essais de phase I n'avaient pas été réalisés dans les règles de l'art, et que des compagnies pharmaceutiques (en particulier Merck Sharp & Dohme) qui avaient analysé en laboratoire le vaccin EZ-HT avaient mis en garde l'OMS dès 1986. Si ces mises en garde avaient été communiquées et si les phases I avaient été mieux suivies, on n'aurait probablement pas procédé aux essais de phase II ni III.

Le second élément de confusion venait de la surmortalité inattendue. D'une part, les études de mortalité n'avaient pas été incluses dans la plupart des protocoles. Or, comme la principale justification du vaccin EZ-HT était de réduire la mortalité par rougeole à 5-9 mois, il aurait été judicieux de l'inclure systématiquement. Seul l'essai Niakhar y avait apporté une importance particulière. Cela dit, la question de la surmortalité après le vaccin EZ-HT était plus complexe que ce qu'on aurait pu prévoir, tout à fait inattendue, et entièrement nouvelle en vaccinologie. Si les premiers vaccins contre la rougeole, testés en 1963 en Haute Volta et au Sénégal, avaient induit des rougeoles sévères et quelques décès, il s'agissait d'un effet immédiat et aisément compréhensible : le vaccin était trop virulent pour les populations concernées. Dans l'essai Niakhar on observait autre chose : une surmortalité non spécifique, dans les deux ans suivant la vaccination. Ce phénomène était nouveau et donc surprenant. Il s'agissait probablement d'un effet du vaccin sur l'immunité des enfants, qui avait des conséquences sur plusieurs années. Contrairement à ce qui fut dit au début, cet effet était plausible d'un point de vue biologique, puisque le virus naturel induit de sérieuses anomalies immunitaires (*cf.* travaux de Diane Griffith à Johns Hopkins). Le virus du vaccin, mis à très haut titre, pouvait donc lui aussi avoir des effets néfastes. D'autre part, puisque le virus naturel induit une surmortalité féminine, le virus du vaccin pouvait lui aussi le faire (GARENNE 1994b). Mais le mécanisme précis de l'effet du vaccin EZ-HT sur la mortalité reste inexpliqué à ce jour.

Un autre élément de la confusion se rapporte à la notion de plausibilité biologique de la surmortalité liée aux vaccins à haut titre. Chez les médecins-épidémiologistes, qui étaient dominants dans les comités, le dogme en vigueur était que la dose infectante avait peu d'importance, puisque de toute façon le

virus se répliquait très rapidement dans le corps, et provoquait ainsi la réaction d'anticorps. Il en allait tout autrement chez les biologistes, pour lesquels dose infectante était synonyme de virulence, et donc toute augmentation forte pouvait entraîner une surmortalité. Mais ceux-ci étaient très minoritaires, pour ne pas dire presque invisibles dans les comités qui prenaient les décisions. Un dernier point était aussi apparemment peu plausible pour la plupart des observateurs : la surmortalité féminine. À cette époque, j'étais un des rares à la trouver normale, car je l'avais observée dans ma thèse de doctorat, à partir d'ailleurs des statistiques de mortalité publiées par l'OMS, mais qui n'étaient connues ni à Genève, ni à Atlanta. Par la suite, j'entrepris une étude complète démontrant la surmortalité féminine par rougeole à travers le monde (GARENNE 1994b).

Une dernière source de la confusion vint des études de Peter Aaby en Guinée-Bissau. On doit faire les remarques suivantes à propos des deux essais conduits à Bissau. D'une part, les vaccins n'avaient pas été standardisés : le premier lot utilisé, remis par Hilton Whittle, était probablement un vaccin à moyen titre, alors que le second lot, était probablement un vaccin à haut titre. Le titrage du vaccin Edmonston-Zagreb avait d'ailleurs posé problèmes à différents laboratoires, et ne fut vraiment standardisé qu'en 1986. D'autre part, les échantillons d'enfants vaccinés à Bissau étaient trop faibles : ils ne pouvaient permettre ni une étude de protection clinique, ni une étude de mortalité satisfaisante. Enfin, l'analyse des données publiée dans le *Lancet* en octobre 1988 (Aaby *et al.* 1988) qui montrait que le vaccin EZ-HT assurait une bonne protection clinique et réduisait la mortalité, soulevait certains problèmes d'interprétation statistique.

La préparation de l'essai Pertussis acellulaire

Parallèlement à l'essai vaccinal EZ-HT, l'équipe de Niakhar prépara un autre essai vaccinal sur le vaccin « *pertussis acellulaire* » contre la coqueluche. La motivation était assez similaire à celle de l'essai EZ-HT : le site de Niakhar offrait une surveillance complète de la coqueluche depuis 1983, avec des données d'incidence et de mortalité complètes. L'équipe fut donc approchée en 1988 par l'Institut Mérieux, qui cherchait un site pour tester son nouveau vaccin acellulaire. Les vaccins contre la coqueluche, dits « à germes entiers » (*whole cell*) avaient une bonne efficacité, bien connue au niveau international et déjà appréciée sur le terrain à Niakhar, mais avaient un certain nombre d'effets indésirables. L'idée du vaccin acellulaire était de mieux purifier le vaccin en ôtant les cellules qui posaient problème et d'avoir un vaccin au moins aussi efficace, mais sans les effets secondaires.

L'équipe de Niakhar monta donc d'abord une étude pilote pour s'assurer que le diagnostic biologique de la coqueluche était faisable sur le terrain. Si le

diagnostic clinique ne posait pas de difficulté, car dans la plupart des cas les signes cliniques sont flagrants chez l'enfant, il s'agissait de montrer qu'il s'agissait bien de la souche « *Bordetella pertussis* » et pas d'un autre germe. Un expert de la mise en culture de la bactérie (Gary Sanden du CDC) fit un séjour à Niakhar pour mettre au point la procédure en collaboration avec l'équipe de Souleymane Mboup installée à l'hôpital Aristide Le Dantec. Les premiers résultats furent difficiles, car la bactérie n'était isolée que dans la moitié des cas cliniques (GARENNE *et al.* 1989b).

À la suite de cette étude pilote, j'ai rédigé un avant-projet de protocole pour tester le vaccin acellulaire. Je dus abandonner le projet à la suite de mon éviction du site de Niakhar. L'essai eut lieu quelque temps plus tard.

Épilogue

Après mon éviction de Niakhar en 1991, j'ai contribué à l'installation de deux autres observatoires de population dès 1992 sur un modèle assez similaire à celui de Niakhar : Nouna au Burkina Faso, avec l'équipe de Rainer Sauerborn (université de Heidelberg) [8] et Agincourt en Afrique du Sud [9] avec l'équipe de Stephen Tollman et Kathleen Kahn de l'université du Witwatersrand, tous des chercheurs rencontrés à Harvard lors de mon séjour à Boston (1990-1994). Les deux sites existent toujours en 2014 et ont donné lieu à des travaux de recherche importants et à de nombreuses publications. L'équipe d'Agincourt a été déterminante pour la constitution du réseau *Indepth-Network* des observatoires de population et pour la diffusion de la méthode des autopsies verbales [10].

Bilan et perspectives

Tirer le bilan de l'expérience de recherche à Niakhar plus de vingt ans après est une gageure, tant se mêlent les points positifs et les points négatifs, les espoirs et les déceptions. D'autre part, il est difficile de résumer une expérience de 10 ans impliquant des dizaines de personnes en quelques pages, et il est bien clair que ce bilan présenté ici est nécessairement partiel et incomplet.

Les aspects positifs

Parmi les points positifs, ce qui ressort le plus dans les discussions avec les acteurs de l'époque, c'est l'extraordinaire dynamique de l'équipe, l'aventure

8 www.crsn-nouna.bf.
9 www.agincourt.co.za.
10 www.indepth-network.org.

scientifique vécue, la création de la station de Niakhar, la créativité et la réactivité face aux problèmes rencontrés, le caractère pluridisciplinaire des recherches, ainsi que l'excellente ambiance durant toutes les années sur le terrain, dont tous les acteurs gardent la nostalgie. Cette bonne ambiance fut cependant cassée au moment des problèmes soulevés par le vaccin EZ-HT. En quelques années le site de Niakhar avait été reconnu au niveau international, certaines de ses publications avaient fait le tour du monde, certaines avaient eu un retentissement important, impliquant des recommandations internationales au niveau de l'OMS. Certes le bilan était modeste par rapport à un site comme Matlab au Bangladesh, l'INCAP au Guatemala, ou les sites du MRC en Gambie, mais très satisfaisant compte tenu des moyens humains, matériels et financiers impliqués. Des résultats du premier projet sur la malnutrition et la mortalité, comme la mesure du tour de bras pour détecter les malnutris et la méthode d'autopsie verbale, ont eu un retentissement mondial et sont toujours d'actualité. Les résultats de l'essai vaccinal ont eu non seulement des implications mondiales, mais ont aussi ouvert la voie à de nouvelles recherches sur l'immunité après la rougeole et les vaccins à haut titre, ainsi que sur les différences de susceptibilité selon le sexe. Ces deux grands projets, qui ont nourri le laboratoire de population pendant huit ans, avaient été bien préparés et bien exécutés sur le terrain : ils resteront comme les principales expériences positives de cette période.

Les regrets

Bien entendu, certains points méritent discussion a posteriori. Un certain nombre de choses auraient pu être faites mieux ou différemment. Sur le plan scientifique, quelques points de détail auraient pu être améliorés. Pour ce qui concerne la collecte des données démographiques lors de l'extension de 1983, on peut regretter de ne pas avoir recueilli plus de données rétrospectives. Si les histoires de maternités étaient complètes, on aurait pu aussi recueillir des histoires de nuptialité (tous les changements antérieurs d'état matrimonial) et des histoires des principales migrations (sans entrer dans le détail des déplacements saisonniers). Cela aurait facilité et enrichi les études ultérieures.

Sur le plan épidémiologique, les études faites sur le paludisme ont été trop parcellaires, mais elles furent complétées par la suite par l'équipe de Jean-François Trape, paludologue de l'IRD. De même, les épidémies de méningite n'ont pas été étudiées, faute de moyens et de compétences. Dans l'étude sur l'impact de la vaccination de la femme enceinte pour prévenir le tétanos néonatal, les premiers résultats firent apparaître un manque d'efficacité du premier lot de vaccins utilisé, dont les causes n'ont jamais été complètement explorées, faute de temps. Les études sur l'hypertension et sur la tuberculose sont restées inachevées, également faute de temps et de moyens.

Sur le plan nutritionnel, les études furent très complètes. Le seul regret est peut-être de ne pas avoir fait assez d'actions pour la prévention et le traitement.

Les choses n'étaient pas encore mûres à l'époque, mais la contribution de l'équipe reste cependant notable. D'autre part, les travaux ultérieurs d'André Briend sur le sujet ont largement contribué à améliorer la prévention et le traitement de la malnutrition chez l'enfant, et la diffusion de la réhydratation par voie orale (RVO) au Sénégal doit beaucoup à l'équipe de l'ORSTOM installée à l'ORANA et à l'hôpital de Fann (Olivier Fontaine et Jean-Pierre Beau).

Pour l'essai vaccinal, le seul regret, sur le plan scientifique, est d'avoir changé le protocole en cours d'étude. Dans le protocole initial, on avait prévu trois groupes : deux vaccins à très haut titre (EZ-HT, SW-HT) et un vaccin standard (SW-st), l'idée étant d'étudier à la fois l'effet du titrage (HT vs standard) et celui de la souche (EZ vs SW). En fait, l'équipe était partie initialement du principe que c'était le vaccin EZ-HT qui était intéressant, et donc qu'il suffisait de tester EZ-HT vs SW-st. Suite aux discussions avec le CDC lors de la mise au point du protocole, l'idée d'avoir trois groupes s'est imposée, ce qui était une excellente idée du point de vue scientifique. Lors de l'analyse préliminaire de la réponse sérologique en 1988, le vaccin EZ-HT apparaissait plus immunogène que le vaccin SW-HT. L'équipe de Niakhar avait donc conclu qu'il était inutile de continuer à étudier le SW-HT, et avait décidé d'éliminer ce dernier groupe pour la fin de l'étude (les 8 dernières cohortes mensuelles). Il faut préciser le contexte de cette décision : l'équipe pensait être en avance au point de vue de l'éthique de la recherche, et avait été impressionnée par la décision récente d'un essai américain sur l'aspirine pour prévenir le risque d'infarctus : l'essai avait été écourté dès que l'effet positif de l'aspirine avait été démontré. Ici on avait une situation un peu différente, mais présentant une analogie : si le vaccin SW-HT n'avait aucune chance d'être recommandé, il n'y avait plus de raison de le tester. Rétrospectivement, ce fut une double erreur. C'était une erreur stratégique au point de vue de l'essai, car on ne devait pas présumer des résultats définitifs ni tirer de conclusion hâtive avant la fin complète de l'essai, et une erreur tactique pour la visibilité et l'image de l'essai, car on pouvait reprocher d'avoir changé le protocole. S'il fallait le refaire, je recommanderais de terminer l'essai tel qu'il était prévu dans le protocole initial avec les trois groupes. Ceci aurait évité des critiques faciles faites par la suite, et renforcé la valeur de la démonstration.

Au niveau des relations avec la population locale, on peut regretter de ne pas avoir fait plus, en particulier pour améliorer l'infrastructure et le fonctionnement des dispensaires. Certes, le projet a apporté beaucoup d'expertise, des médecins à temps partiel, des quantités considérables de médicaments, une aide à la gestion des stocks de médicaments, etc., qui se sont traduits par une baisse sensible de la mortalité au cours du projet. Mais dans ce genre de contexte, on peut toujours faire mieux, à condition bien entendu d'en avoir les moyens humains et matériels, qui restaient très limités à l'époque. La politique de l'équipe était guidée par deux principes : s'inscrire dans la politique de santé du Ministère, et ne pas entreprendre d'actions non durables, c'est-à-dire qui cesseraient dès que l'équipe de recherche serait partie. De nombreux

efforts furent aussi faits pour expliquer les recherches à la population, au cours d'innombrables réunions de villages et discussions avec les dirigeants locaux. Mais il n'est pas certain que ces messages soient tous passés correctement, ni qu'ils aient été transmis de la meilleure façon. La recherche sur ce sujet de la communication resta limitée à l'époque. En comparaison, l'équipe d'Agincourt en Afrique du Sud fit mieux quelques années plus tard, mais dans un contexte bien plus avancé que celui de Niakhar.

La relation de l'équipe avec les autorités sénégalaises du ministère de la Santé et de la direction de la statistique fut en général excellente, avec quelques difficultés cependant, notamment sur le sujet du choléra. Mais ces difficultés furent rapidement surmontées. Il faut surtout noter l'attitude très courageuse des autorités sanitaires sénégalaises lors de la présentation des résultats de l'essai EZ-HT. Ils surent faire confiance à l'équipe de recherche, et résister tant aux allégations et aux pressions de l'OMS et du CDC qui voulaient continuer à utiliser le vaccin à haut titre.

Un autre point est la documentation et l'archivage des recherches conduites dans les années 1981-1991. À l'époque, l'archivage ne posait pas de problème au Centre de Bel-Air, et j'avais saisi la direction du Centre de Hann pour qu'il soit pérennisé. Mais cela n'a pas été fait, et une partie des archives de recherches en sciences sociales semble avoir disparu lors du déménagement du Centre de Bel-Air. D'autre part, les photos manquent pour la période, et je regrette de ne pas en avoir pris plus personnellement. Cependant, Bernard Maire, qui avait un appareillage professionnel, a gardé une série importante de photos, qui mériteraient d'être numérisées et archivées dans la base Indigo de l'IRD.

Un dernier regret est de ne pas avoir suffisamment publié les résultats de Niakhar. Même si les grandes études ont été bien publiées, on aurait pu en tirer plus d'articles dans des revues internationales. Quant aux petites études, elles restent peu publiées et peu connues, en dehors de la littérature grise, heureusement disponible maintenant sur la base Horizon de l'IRD.

Remerciements

Je remercie chaleureusement tous ceux qui ont relu la version préliminaire de ce manuscrit, ont donné de bons conseils et corrigé diverses erreurs ou imprécisions, en particulier Pierre Cantrelle, Charles Becker, Odile Leroy, André Briend et Sophie Hohmann, les erreurs et omissions restantes étant bien entendu de ma responsabilité. J'espère que ce texte satisfera ceux qui souhaitent explorer les différents aspects de la riche histoire des recherches réalisées au cours des années 1981-1991 à Niakhar.

ANNEXE 2.1

PERSPECTIVES DES LABORATOIRES DE POPULATION (DSS)

Michel GARENNE

Les systèmes de surveillance démographique ont eu leur heure de gloire ces dernières décennies, culminant probablement avec la création du réseau *Indepth-Network* en 1999, et bénéficient de généreux financements. Dans les années 1980, leur existence était très largement justifiée : de nombreux résultats scientifiques concernant la santé internationale en proviennent, et même sur le plan démographique, de nombreuses observations originales trouvent leur origine dans leurs données. Mais depuis, la situation a quelque peu changé. D'une part les enquêtes démographiques et sanitaires (EDS [1]) et d'autres grosses enquêtes standardisées fournissent une très grande quantité d'information tant démographique qu'épidémiologique, très largement disponible, avec l'avantage d'être basées sur des échantillons représentatifs de la population, alors qu'une critique récurrente des DSS est leur manque de représentativité. Sur le plan démographique, on dispose aussi de nombreux recensements, réalisés depuis les années 1980 et disponibles grâce au réseau IPUMS-international, qui fournissent quantité de données utiles et très détaillées (www.ipums.org).

Les observatoires de population restent néanmoins nécessaires pour un certain nombre de tâches spécifiques, notamment pour les études longitudinales, les études de cohorte et les essais randomisés. L'Afrique du Sud, pays où l'information démographique et sanitaire est beaucoup plus développée que dans les autres pays africains, considère utile de maintenir plusieurs observatoires de population (Agincourt, Hlabisa, Dikgale) et de nombreux pays africains font de même. Ces DSS ont servi à de nombreuses études épidémiologiques et démographiques : essais cliniques, études longitudinales ou de cohortes et études diverses sur les maladies infectieuses, notamment sur le paludisme et le VIH/sida. La majorité des informations sur les causes de décès, sur les schémas par âge de mortalité et sur quantité d'autres sujets importants pour l'information sanitaire et la décision en santé publique en proviennent. De plus, les DSS permettent de nombreuses études pluridisciplinaires dans différents domaines et sont particulièrement favorables à des observations nouvelles et inattendues (appelées en anglais '*serendipity*'). Les DSS ont donc encore toute leur place actuellement. Cependant, ils pourraient être remplacés à terme par d'autres structures ou par des études plus ponctuelles, surtout si l'enregistre-ment des faits d'état civil et des causes de décès se généralise, comme c'est le cas dans certains pays asiatiques. Mais en 2014, on est encore loin de cette situation idéale pour ce qui concerne l'Afrique subsaharienne.

1 www.measuredhs.com.

ANNEXE 2.2

LES AUTRES ÉTUDES DES ANNÉES 1981-1991

Michel GARENNE

Épidémiologie

En marge des essais vaccinaux et de la surveillance en routine de la rougeole et de la coqueluche, plusieurs études furent conduites sur diverses maladies infectieuses et sur plusieurs maladies non infectieuses.

Une épidémie de choléra éclata en janvier 1985 et fut suivie de près par l'équipe. Elle apparut par surprise, les premiers cas survenant entre Noël et le jour de l'An, période où l'équipe était en congé à Dakar ; on ne l'apprit que dans les premiers jours de janvier. La situation était nouvelle et particulièrement difficile car tous les dispensaires publics étaient fermés, les infirmiers ayant été envoyés en formation sur les maladies diarrhéiques pour une période de trois semaines. L'équipe organisa les premiers secours du mieux qu'elle put, en attendant que les services de santé s'organisent. Parallèlement, on prépara un relevé de tous les cas cliniques (environ 1 000 au total), avec recherche de la contamination probable. Tous les décès furent enregistrés à l'enquête démographique (environ 100 cas), soit une mortalité élevée du fait de la grande rapidité de la diffusion de l'épidémie et de la lenteur à mettre en place les soins. De plus, le ministère de la Santé organisa tardivement une campagne de vaccination, qui fut aussi enregistrée par l'équipe. Une autre épidémie éclata en 1987 et fit aussi l'objet d'une étude épidémiologique, mais avec une mortalité nettement plus faible. Les dysfonctionnements de 1985, dus à des causes externes, eurent une conséquence négative pour l'équipe : celle de compliquer les relations avec le ministère de la Santé, qui souhaitait ne pas diffuser l'information sur les ravages du choléra pour diverses raisons, en particulier pour ne pas effrayer les touristes et compromettre la saison touristique qui commençait. Il fut même question d'interdire de séjour un membre de l'équipe (Olivier Fontaine) qui s'était impliqué personnellement et avait contacté l'OMS à ce sujet, mais le différend fut réglé à l'amiable grâce à l'intervention de la direction de l'ORSTOM qui, à l'époque encore, soutenait complètement l'équipe.

Une épidémie de poliomyélite éclata en 1986, qui fit aussi l'objet d'une investigation épidémiologique à Niakhar, avec un relevé complet des cas. Cette épidémie fut aussi étudiée dans le reste du pays par une équipe de la TFCS (Hector Traverso, Jean-Paul Moulia-Pelat), avec en particulier pour but de mesurer l'efficacité comparée du vaccin polio oral (à virus vivant atténué) utilisé

dans le PEV national et le vaccin inactivé, qui était utilisé à Niakhar. L'équipe en tira d'ailleurs une comparaison des coûts-efficacité des deux vaccins (MOULIA-PELAT *et al.* 1988a, 1988b). Cette étude eut une autre conséquence pour Niakhar : la recherche des cas de polio avait permis de relever tous les handicaps physiques de la zone. L'équipe de Niakhar contacta alors une équipe spécialisée dans l'appareillage des handicapés physiques basée à Dakar, et l'on organisa chaque année une journée de prise en charge avec mise au point d'appareils orthopédiques pour les handicapés de tous âges.

Le tétanos néonatal était une des principales causes de décès néonatal relevées dans les autopsies verbales des premières années. Une étude épidémiologique fut donc conduite par Odile Leroy en 1986 avec la recherche des facteurs de risque sur les cas passés. Le principal résultat fut de montrer le rôle du manque d'hygiène des mains des matrones traditionnelles, qui apparaissait dans l'analyse statistique comme le premier facteur de risque (LEROY & GARENNE 1989, 1990, 1992). Parallèlement, on réalisa une étude d'efficacité de la vaccination systématique des femmes enceintes, mise en place dès 1986. Ainsi, à partir de 1987, la mortalité par tétanos fut considérablement réduite [1].

Le paludisme était une des principales causes de décès de l'enfant, essentiellement au cours de l'hivernage (juillet à octobre). Un collègue de l'ORSTOM, Pierre Gazin, fut invité à venir à Niakhar en 1985 pour analyser et typer les souches de *Plasmodium falciparum*. Une autre étude, très brève, de comptage des moustiques vecteurs fut conduite par Jozef Vercruysse, un entomologiste belge en poste à Dakar.

Dans le cadre des facteurs de risque de la mortalité maternelle, une petite étude sur la prévalence de l'hypertension artérielle fut conduite chez les adultes en 1987-88. Odile Leroy avait aussi organisé dès 1986 un suivi clinique des femmes enceintes repérées à l'enquête démographique.

Dans le cadre des études entreprises avec René Collignon, un relevé complet des cas d'épilepsie et de géophagie chez l'enfant fut effectué en 1985-1986.

Enfin, l'équipe développa en 1989 un programme de recherche sur les facteurs de risque du sida, programme dirigé par Charles Becker. En fait, le sida n'était pas un problème majeur à Niakhar, car un seul décès par sida fut relevé au cours de toute la période 1983-1989 ; il s'agissait d'un émigré de retour d'Abidjan où l'épidémie faisait rage à l'époque. Le programme visait à analyser les comportements sexuels dans la zone de Niakhar. Ce programme eut pour principale conséquence l'implication de Charles Becker dans la recherche sur les aspects socio-anthropologiques du sida, qui culmina avec le Colloque sur « Sciences Sociales et sida » organisé à Saly-Portudal en 1996, en collaboration

1 Voir chapitre 7.

avec le Conseil pour le développement de la recherche en sciences sociales en Afrique (CODESRIA) (BECKER *et al.* 1996 ; GARENNE *et al.* 1990).

Démographie et sociologie

En marge du système de surveillance démographique, qui fournit une masse considérable de données et permet de nombreuses analyses croisées, quelques études ponctuelles ont aussi été conduites.

Parmi ces études, on peut noter une étude sur polygamie et fécondité (avec Étienne van de Walle) et une autre sur la structure des ménages, publiée à l'occasion d'une conférence virtuelle sur le sujet organisée par Étienne van de Walle (GARENNE & van de WALLE 1989 ; GARENNE 2006).

Une étude sur la mortalité maternelle fut conduite en 1983-84, à l'initiative d'un organisme américain (*Family Health International*) basé à l'université de Caroline du Nord, qui coordonnait une série d'études sur le sujet en Afrique de l'Ouest. Cette étude causa quelques difficultés administratives à l'équipe, car elle fut présentée au siège de l'ORSTOM à Paris comme une collaboration non souhaitable avec des Américains (*sic !*), d'autant plus que le petit financement qui y était associé arrivait directement à l'équipe, sans passer par l'administration centrale. Mais le problème fut rapidement résolu à Paris, grâce aux soutiens de Pierre Cantrelle et Francis Gendreau. Cette étude eut plusieurs conséquences positives indirectes. D'abord de mettre l'équipe en relation avec le groupe du professeur Paul Corréa et du docteur. Khady Mbaye de l'Hôpital Aristide Le Dantec. En ont résulté des publications communes sur le sujet de la mortalité maternelle ainsi que sur l'infécondité au Sénégal (CORRÉA *et al.* 1987a ; CORRÉA *et al.* 1987b). Cette étude fut complétée par une autre sur le devenir des orphelins, conduite par Anne Rosenlew-Crémieux. (GARENNE & ROSENLEW-CRÉMIEUX 1988)

La zone de Niakhar est une zone de densité de population très forte (> 120 habitants par km²) et d'émigration nette. Les émigrés se rendent soit en zone urbaine (Dakar et Mbour notamment), soit dans des zones rurales faiblement peuplées, surtout dans le Saloum et le Sénégal Oriental. Un projet, financé par la Banque mondiale dans les années 1970, avait poussé les habitants de la zone de Niakhar à migrer vers celle de Koumpentoum, dite zone des Terres Neuves. Cette migration fut étudiée à l'aide d'une enquête complémentaire réalisée par Jérôme Lombard et moi-même, dans le cadre du programme conduit par André Lericollais (voir ci-dessous) (DUBOIS *et al.* 1999 ; GARENNE & LOMBARD 1988).

Géographie de la santé

Une équipe de géographes avait travaillé à Niakhar dans les années 1960, en particulier André Lericollais qui avait gardé des liens personnels avec Pierre

Cantrelle et Charles Becker. Il revint en affectation à Dakar en 1986. Cette équipe envoya à Niakhar deux jeunes stagiaires, qui effectuèrent deux études importantes. Pascal Handschumacher réalisa en 1985 une étude sur la gestion de l'eau dans la zone de Niakhar (HANDSCHUMACHER 1985). Jérôme Lombard mena une étude sur la gestion des ressources alimentaires lors de la disette des années 1983-1984 (LOMBARD 1985). Tous deux continuèrent dans la recherche et obtinrent par la suite des postes de chercheur à l'ORSTOM.

Systèmes agraires, développement rural et changement social

Suite à son affectation à Dakar en 1986, André Lericollais réunit une équipe pluridisciplinaire sur les changements des systèmes agraires depuis les années 1960 et leurs conséquences sociales. Cette équipe regroupait plusieurs chercheurs de l'ORSTOM (André Lericollais, Jean-Paul Dubois, Pierre Milleville, Guy Pontié), Charles Becker et plusieurs chercheurs de l'INRA, de l'ISRA, de l'IFAN et de l'Université du Dakar, ainsi que quelques étudiants et stagiaires. Il fut à l'origine d'un colloque mémorable tenu à la station de Niakhar en 1988 (voir ci-dessous). Dans le cadre de ce programme, une étude sur l'organisation sociale, l'économie domestique et les migrations des jeunes femmes à Dakar fut conduite par Brigitte Guigou, jeune stagiaire sociologue dans l'équipe (GUIGOU 1992 ; GUIGOU & LERICOLLAIS 1991 ; GUIGOU LERICOLLAIS & PONTIÉ 1995 ; GUIGOU 1998).

Socio-anthropologie et psychologie

Plusieurs études socio-anthropologiques furent conduites au cours de la période 1981-1991. Claudine Vidal effectua une étude sur les temps de travaux des femmes, sur un petit échantillon en 1983-1984, et une autre sur les circonstances des décès maternels. Francine van de Walle fit un court séjour en 1983 pour mener une étude sur la perception des maladies à Niakhar (GARENNE & van de WALLE 1985). René Collignon réalisa une série d'études au cours de plusieurs séjours de 1983 à 1988, en particulier sur les tradipraticiens de la région, sur des cas de maladies mentales et d'homicides, et sur diverses autres maladies, en collaboration avec Tekheye Diouf, un ancien infirmier qui tenait un centre de soins pour malades mentaux à Niakhar et avec Guedj Faye, assistant de recherche qui contribua à de multiples recherches et en particulier à la mise au point des documents en langue sereer et à la préparation d'un corpus de proverbes sur le corps et la santé (BECKER & MBODJ 1999 ; BECKER & COLLIGNON 1991 ; BECKER *et al.* 1993 ; BECKER, COLLIGNON & FAYE 1990 ; DIOUF 1993).

Annexe 2.3

LES COLLOQUES ET COLLABORATIONS

Michel GARENNE

Les travaux de recherche menés à Niakhar entre 1981 et 1991 ont conduit ou influencé directement plusieurs colloques scientifiques, sans parler de nombreuses participations à divers colloques internationaux.

Le colloque sur les dynamiques agraires et mobilités

Ce colloque, intitulé « Paysans sereer », organisé dans le cadre de la collaboration entre l'ORSTOM, le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), l'Institut national de recherche agronomique (INRA Sénégal) et l'université Cheikh Anta Diop, se tint à la station de Niakhar en 1988 à l'initiative de l'équipe d'André Lericollais. Il regroupait des géographes, des sociologues, des économistes, des démographes et des historiens. Il visait à faire le bilan des évolutions des systèmes agraires de la zone et leurs conséquences démographiques, économiques et sociales depuis 1960. Le professeur Paul Pélissier, auteur de l'ouvrage de référence – *Les paysans du Sénégal* – y participa (PÉLISSIER 1966). Les actes de ce colloque sont réunis dans un ouvrage collectif *Paysans sereer*, publié aux éditions de l'IRD (GARENNE *et al.* 1991c, 1995 et 1999; LERICOLLAIS 1999).

Le colloque de Saly-Portudal sur les observatoires de population, 1991

Ce colloque fut organisé dans le cadre d'un comité « Anthropologie et démographie » de l'Union internationale pour l'étude scientifique de la population (UIESP). Il visait à tirer les leçons de l'histoire des observatoires de population depuis 1950 dans le but d'en développer de nouveaux. En effet, à cette époque, les observatoires de population comme ceux de Khanna (Inde), de Matlab (Bangladesh), de Narangwal (Inde), de Niakhar (Sénégal) et d'autres zones étaient vus comme fondamentaux pour faire avancer les connaissances en épidémiologie, en démographie et dans d'autres sciences de la santé publique internationale. Le colloque réunit les principaux acteurs des grands centres de recherche sur le sujet et produisit un ouvrage qui reste la référence sur cette question (DAS GUPTA *et al.* 1997 ; GARENNE & DAS GUPTA 1997a ; GARENNE & CANTRELLE 1997b ; GARENNE & KOUMANS 1997c).

Suite à ce colloque, de nombreux sites à travers le monde se développèrent, notamment en Afrique et en Asie, regroupés maintenant dans un réseau international : *Indepth-Network* (www.indepth-network.org). L'idée de ce réseau avait d'ailleurs été lancée par Pierre Cantrelle et moi-même lors de la XIX[e] conférence de l'UIESP à New Delhi en 1989 et fut reprise et mise en œuvre par le groupe d'Agincourt (Stephen Tollman et Kathleen Kahn) et le groupe de Navrongo au Ghana (Fred Binka).

Le colloque sur les observatoires, Paris 1992

Ce colloque, interne à l'ORSTOM, fut réuni par Rémi Clignet et collègues. Il réunit des chercheurs de nombreuses disciplines de sciences humaines travaillant sur les observatoires dans les pays en développement, en particulier des économistes et des démographes. Il donna lieu à une publication synthétique sur le sujet aux éditions de l'ORSTOM (CLIGNET 1998 ; GARENNE 1998).

Les collaborations internationales

Les données recueillies à Niakhar dans le cadre des différents programmes ont eu une portée internationale. Elles ont permis de participer à de nombreux ateliers de travail, à l'OMS et ailleurs, et ont servi à plusieurs études comparatives et à des synthèses internationales, sous l'égide de l'OMS ou des grandes écoles de santé publique (Johns Hopkins, Harvard, London School of Hygiene and Tropical Medicine). Ce fut le cas des données sur la morbidité et sur la mortalité par maladies diarrhéiques (VICTORA *et al.* 1993) ; des données sur la morbidité et sur la mortalité par maladies respiratoires (GARENNE *et al.* 1992) ; des données sur l'état nutritionnel, qui furent communiquées à l'OMS lors de la préparation des nouvelles normes et ont été utilisées pour les tester (GARENNE 2007) ; des données sur la relation entre mortalité et état nutritionnel par cause de décès (BLACK *et al.* 2008 ; OLOFIN *et al.* 2014) ; des données sur la mortalité et l'allaitement (OMS 2000). Enfin, ces études ont servi à des comparaisons entre les résultats obtenus par les laboratoires de population et ceux des enquêtes EDS (GARENNE & van GINNEKEN 1994a et 1994b).

Bibliographie

AABY P., JENSEN T.G., HANSEN H.L., KRISTIANSEN H., THÅRUP J., POULSEN A., SODEMANN M., JAKOBSEN M., KNUDSEN K., CLOTILDE DA SILVA M., *et al.*, 1988, "Trial Of High-Dose Edmonston-Zagreb Measles Vaccine in Guinea-Bissau: Protective Efficacy," *Lancet* 2, *8615*, 809-811.

BEAU J.-P., FONTAINE O., GARENNE M., 1989, "Management of Malnourished Children with Acute Diarrhoea and Sugar Intolerance," *Journal of Tropical Pediatrics, 35*, 6, 281-284.

BEAU J.-P., GARENNE M., DIOP B., BRIEND A., DIOP I.M., 1987, "Diarrhea and Nutritional Status as Risk Factors of Child Mortality in a Dakar Hospital (Senegal)," *Journal of Tropical Pediatrics 33*, 1, 4-9.

BECKER C., COLLIGNON R., 1991, Les maladies sexuelles chez les Sereer du Sénégal, Bamako, Colloque "Sciences sociales de la santé en Afrique de l'Ouest", 24 p. multig.

BECKER C., COLLIGNON R., FAYE G., FAYE W.C., 1993, Le corps et ses états à travers des expressions langagières sereer : proverbes, dictons, énigmes, aphorismes, préceptes, Dakar:,ORSTOM (Documenta sereer, vol. 12), 121 p. multig.

BECKER C., COLLIGNON R., FAYE W.C., 1990, Les proverbes sereer. Le corps, la santé, la maladie, Dakar, Centre ORSTOM, 55 p. multigr.

BECKER C., BANAINI S., CISSÉ-WONE K., DELAUNAY K., DIOUF M., TOURÉ M., VIDAL L., 1996, Colloque international "Sciences sociales et Sida en Afrique : bilan et perspectives", 4-8 novembre 1996, Saly-Portudal, Sénégal, Dakar, CODESRIA, 2 vol., 892 p.

BECKER C., MBODJ M., 1999, « La dynamique du peuplement sereer : les Sereer du Sine » *in* A. LERICOLLAIS (éd.), P*aysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, IRD, 39-74.

BLACK R.E., ALLEN L.H., BHUTTA Z.A., CAULFIELD L.E., DE ONIS M., EZZATI M., MATHERS C., RIVERA J. & Maternal and Child Undernutrition Study Group, 2008, "Maternal and Child Undernutrition: Global and Regional Exposures and Health Consequences," *Lancet*, *371*, 9608, 243-260.

BOUTILLIER J.L., CANTRELLE P., CAUSSE J., LAURENT C., NDOYE, T., 1961, *La moyenne vallée du Sénégal*, Paris, PUF.

BRIEND A., GARENNE M., MAIRE B., FONTAINE O., DIENG K., 1989, "Nutritional Status, Age and Survival: The Muscle Mass Hypothesis," *European Journal of Clinical Nutrition 43*, 715-726.

BRIEND A., MAIRE B., FONTAINE O., GARENNE M., 2012, "Mid-upper Arm Circumference and Weight-for-height to Identify High-risk Malnourished Under-five Children," *Maternal and Child Nutrition 8*, 1, 130-133.

CANTRELLE P., 1968a, « Connaissance de la rougeole parmi les populations africaines », Chapitre 3, in *Conditions de vie de l'enfant en milieu rural en Afrique*, Paris, Centre International de l'Enfance, 128-146.

CANTRELLE P., 1968b, « Mortalité par rougeole dans la région du Sine-Saloum (Sénégal) 1963-1965 ». Chapitre 4, in *Conditions de vie de l'enfant en milieu rural en Afrique*, Paris, Centre International de l'Enfance, 156-158.

CANTRELLE P., 1969a, *Étude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). État civil et observation démographique*, Travaux et documents de l'ORSTOM, n° 1, Paris, ORSTOM, 121 p.

CANTRELLE P., 1974a, La méthode d'observation suivie par enquête à passages répétés, OS/EPR, Laboratories for Population Statistics, The University of North Carolina at Chapel Hill, Scientific Report Series n°14, 36 p.

CANTRELLE P., 1974b, "Is There a Standard Pattern of Tropical Mortality?," *in* P. CANTRELLE (éd), *Population in African Development*, Liège, Ordina, *1*, 33-42.

CANTRELLE P., DIOP I.L., GARENNE M., GUÉYE M., SADIO A., 1986, "The Profile of Mortality and its Determinants in Senegal, 1960-1980," *in Determinants of Mortality Change and Differentials in Developing Countries. The Five-Country Case Study Project*, UN Population Studies, n° 94, New York, United Nations, 86-116.

CANTRELLE P., LERIDON H., 1971, "Breastfeeding, Mortality in Childhood and Fertility in a Rural Zone of Senegal," *Population Studies 35*, 3, 505-533.

CANTRELLE P., LERIDON H., LIVENAIS P., 1980, « Fécondité, allaitement et mortalité infantile : différences inter-ethniques dans une même region : Saloum (Sénégal) », *Population 35*, 3, 623-648.

CHEN L.C., CHOWDHURY A., HUFFMAN S., 1980, "Anthropometric Assessment of Energy-protein Malnutrition and Subsequent Risk of Mortality among Preschool Age Children," *American Journal of Clinical Nutrition 33*, 1836-1845.

CLAQUIN P., DIOUF F., FLOURY B., GARENNE M., 1987, Rapport d'évaluation de la couverture vaccinale des enfants de 12-23 mois en République du Sénégal au 01/07/87, Dakar, UNICEF.

CLIGNET R., (éd.), 1998, *Observatoires du développement, observatoires pour le développement*, Paris, ORSTOM (Colloques et Séminaires).

COLLIGNON R., BECKER C., 1989, *Santé et population en Sénégambie des origines à 1960. Bibliographie annotée*, Paris, INED.

CORRÉA P., MBAYE K., GARENNE M., 1987a, Étude sur l'infécondité au Sénégal. Dakar, ORSTOM. Rapport préparé pour l'OMS, 23 p. multigr.

CORRÉA P., MBAYE K., GARENNE M., 1987b, La mortalité maternelle en milieu hospitalier à Dakar, Dakar, ORSTOM. Rapport préparé pour l'OMS, 39 p. multigr.

DAS GUPTA M., AABY P., GARENNE M., PISON G. (eds.), 1997, *Prospective Community Studies in Developing Countries*, Oxford, Clarendon Press, viii-350 p.

DIOUF T., 1993, Traditions du Sine, Dakar, ORSTOM, 26 p. multigr.

DUBOIS J-P., GARENNE M., LOMBARD J, 1999, « Le peuplement des Terres Neuves de Koumpentoum », *in* A. LERICOLLAIS (éd), *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, ORSTOM, 364-381.

GARENNE M., 1981a, La structure par âge de la mortalité infanto-juvénile, Paris, ORSTOM, Section de Démographie, Mémoire d'élève, 38 p.

GARENNE M., 1981b, The Age Pattern of Infant and Child Mortality in Rural West Africa, Philadelphia, University of Pennsylvania, Population Studies Center, African Demography Working Paper No9, 37 p.

GARENNE M., 1982, Variations in the Age Pattern of Infant and Child Mortality with Special Reference to a Case Study in Ngayokhème (Rural Senegal). Ph.D.

dissertation, University of Pennsylvania, Philadelphia, 247 p. (disponible à University Microfilms International, Publication Order No DA8307314).

GARENNE M, 1984, The Concept of Follow-up Survey and its Implications for Data Collection: Example of Using a Computerized Questionnaire for Improving the Recording of Early Deaths in Rural Senegal. Paper presented at the IUSSP seminar, Canberra 7-12 September, 1984. 10 p.

GARENNE M., 1985b, « Les concepts de l'analyse longitudinale et ses implications pour la collecte des données : exemple de l'utilisation des questionnaires informatisés pour améliorer l'enregistrement des décès précoces au Sénégal ». Actes du séminaire sur le plan d'analyse des enquêtes EMIS (tenu à l'Institut du Sahel, Bamako 20-24 août 84), Études et Travaux de l'USED n° 5, Publication CRDI/INSAH, 87-105.

GARENNE M., 1987, Connaissances, Attitudes et Pratiques concernant la vaccination. Rapport sur la campagne d'information du PEV pour l'UNICEF, Dakar, UNICEF, 75 p. multigr.

GARENNE M. *et al.*, 1989a, National Survey on Causes and Circumstances of Infant and Child Deaths. Rapport au Ministère de la Santé Publique, Rabat, Maroc, 31 août 1989. 72 p., multigr.

GARENNE M. *et al.*, 1989b, The Diagnosis of Pertussis in Field Conditions. Report. Dakar, ORSTOM, Octobre 1989, multigr.

GARENNE M., 1993, "Measles Vaccine: Titre and Safety," *Letter to Science*, *259*, 441-442 (Reply to an Article by Rick Weiss: Measles Battle Loses Potent Weapon, *Science 258*, 546-547).

GARENNE M., 1994a, "Effect of the Edmonston Zagreb Vaccine on Nutritional Status," *Lancet 344*, 8917, 261-262.

GARENNE M., 1994b, "Sex Differences in Measles Mortality: A World Review," *International Journal of Epidemiology 23*, 3, 632-642.

GARENNE M., 1994c, "Do Women Forget their Births? A Study of Birth Histories in Rural Senegal," *United Nations Population Bulletin 36*, 43-54.

GARENNE M., 1995, « La morbidité et les causes de décès : la contribution du démographe », *in* Commission scientifique de démographie (éd), *Populations du Sud et santé : parcours et horizons. Hommage à Pierre Cantrelle*, Paris, ORSTOM, 57-71.

GARENNE M., 1998, « Potentiel et limites des observatoires démographiques », *in* R. CLIGNET (éd.*), Observatoires du développement, observatoires pour le développement*, Paris, éditions de l'ORSTOM, 159-172.

GARENNE M., 2006, "Gender Asymmetry in Household Relationships in a Bilinear Society: the Sereer of Senegal," *in* É. van de WALLE (éd.), *African Households: Censuses and Surveys*, London, M.E.Sharpe, 78-101.

GARENNE M., 2007, "Comparing the Screening Power of Three Anthropometric Norm Systems: A Case Study in Niakhar, Senegal," A Report to the Standing Committee on Nutrition, WHO, Geneva, multigr.

GARENNE M., 2015, "Demographic Evidence of Sex Differences in Vulnerability to Infectious Diseases," *Journal of Infectious Diseases 211*, 2, 331-332.

GARENNE M. *et al.,* 1999, Enquête sur les causes et circonstances de décès infanto-juvéniles, 1993-1997 (ECCD-2). Rapport d'analyse, Rabat, Maroc, Ministère de la Santé Publique / Direction de la Population, 80 p.

GARENNE M., AABY P., 1990, "Pattern of Exposure and Measles Mortality in Senegal," *Journal of Infectious Diseases*, *161*, 1088-1094.

GARENNE M., BECKER C., CARDENAS R., 1992, " Heterogeneity, Life Cycle, and the Potential Impact of AIDS in a Rural Area of Africa," *in* T. DYSON (ed.), *Sexual Behaviour and Networking: Anthropological and Socio-cultural Studies on the Transmission of HIV*, Liège, Derouaux-Ordina, 1992, 269-282.

GARENNE M, CANTRELLE P., 1984, La baisse de la mortalité à Ngayokhème, 1963-1982 ou quelle transition démographique dans les villages du Sine-Saloum ?, Communications aux Journées Démographiques de l'ORSTOM, Paris 19-21 septembre 1983, 13 p.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1985a, Essai d'évaluation d'une intervention en nutrition en milieu rural (PPNS de Diohine au Sénégal). Rapport au Ministère de la Coopération et du Développement, Paris, 33 p. multigr.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1985b, Evaluating the Impact of a Food Supplementation Programme on Child Mortality, Paper presented at the IUSSP Seminar, London, 31 May- 2 June 1985, 36 p. multigr.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1986a, « Rougeole et mortalité au Sénégal. Étude de l'impact de la vaccination effectuée à Khombole 1965 1968 sur la survie des enfants », in *Estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement.* Séminaire INSERM, vol. 145, 515-532.

GARENNE M., P. CANTRELLE, 1986b, « Mortalité des enfants ayant participé à un programme de protection nutritionnelle (Diohine, Sénégal) », in *Estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement*. Séminaire INSERM, vol. 145, 541-544.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1989, "Prospective Studies of Communities: Their - Unique Potential for Studying the Health Transition. Reflections from the ORSTOM Experience in Senegal," *in* J. CLELAND & A. HILL (ed.), *The Health Transition: Methods and Measures.* Proceedings of an International Workshop, London 7-9 June, 1989, 251-258.

GARENNE, M. CANTRELLE P., 1991, Three Decades of Research on Population and Health: The ORSTOM Experience in Rural Senegal: 1962-1991, Communication au séminaire de l'UIESP, Saly-Portudal, 7-11 Octobre, 1991. 36 p. multigr.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1997b, "Three Decades of Research on Population and Health: the ORSTOM Experience in Rural Senegal: 1962-1991," *in* M. DAS GUPTA, P. AABY, M. GARENNE & G. PISON (eds.), 1997, *Prospective Community Studies in Developing Countries*, Oxford, Clarendon Press, 233-252.

GARENNE , M., P. CANTRELLE, DIOP I.L., 1985, « Le cas du Sénégal », *in* J. VALLIN & A. LOPEZ (éds), L*a lutte contre la mort. Influence des politiques sociales et des politiques de santé sur l'évolution future de la mortalité*, Paris, PUF, 307-329.

GARENNE M., DARKAOUI N., BRAIKAT M., AZELMAT M., 2007, "Changing Cause of Death Profile in Morocco: The Impact of Child-Survival Programs," *Journal of Health Population and Nutrition 25*, 2, 212-220.

GARENNE M., DAS GUPTA M., PISON G., AABY P., 1997a, "Introduction," *in* M. DAS GUPTA, P. AABY, M. GARENNE, G. PISON (eds.), 1997, *Prospective Community Studies in Developing Countries*, Oxford, Clarendon Press, 1-18.

GARENNE M., FONTAINE O., 1986a, "Assessing Probable Causes of Deaths Using a Standardized Questionnaire. A Study in Rural Senegal," *in* J. VALLIN, S. D'SOUZA & A. PALLONI (eds.), *Measurement and Analysis of Mortality. Proceedings of the IUSSP* Seminar Held in Sienna, 7-10 July, 1986, Oxford, Clarendon Press, 123-142.

GARENNE M, FONTAINE O., 1986b, « Enquête sur les causes probables de décès en milieu rural au Sénégal », *in* J. VALLIN, S. D'SOUZA & A. PALLONI (éds), *Mesure et analyse de la mortalité : nouvelles approches. Actes d'un séminaire international de l'UIESP tenu à Sienne du 7 au 12 juillet 1987*, Cahiers de l'INED n° 119, 123-142.

GARENNE M., FONTAINE O., 2006, "Assessing Probable Causes of Deaths Using a Standardized Questionnaire. A Study in Rural Senegal," *Bulletin OMS*, *84*, 3, 248-253 (Public Health Classics).

GARENNE M., KOUMANS E., 1997c, "Prospective Community Studies in Developing Countries. A Survey of Surveys," *in* M. DAS GUPTA, P. AABY, M. GARENNE & G. PISON (eds.), 1997, *Prospective Community Studies in Developing Countries*, Oxford, Clarendon Press, 297-338.

GARENNE M., LAFON M., 1998, "Sexist Diseases," *Perspectives in Biology and Medicine 41*, 2, 176-189.

GARENNE M., LEROY O., BEAU J-P., SÈNE I., 1991b, "Child Mortality after High-titre Measles Vaccines: Prospective Study in Senegal," *The Lancet*, Oct 12, 1991, *338* ii (8772), 903-907. Paper followed by: - an editorial from *The Lancet* in the same issue: 920; - a polemical argument by AABY and colleagues: *The Lancet*, Dec 14, 1991, *338* ii, 1518; - "A Reply" by GARENNE *et al.* in the same issue: 1518-1519.

GARENNE M., LEROY O., BEAU J-P., SÈNE I., 1993a, "Efficacy of Measles Vaccines after Controlling for Exposure," *American Journal of Epidemiology*, *138*, 3, 182-195.

GARENNE M., LEROY O., BEAU J-P., SÈNE I., 1993b, "High Titer Measles Vaccines: Protection Evaluation," *in* E. KURSTAK (ed.), *Measles and Poliomyelitis (Special Issue of Archives of Virology*), Vienna, Springer-Verlag, 119-131.

GARENNE M., LEROY O., BEAU J-P., SÈNE I., WHITTLE H., SOW A.R., 1991a, Efficacy, Safety and Immunogenicity of Two High Titer Measles Vaccines. A Study in Niakhar, Senegal. Final Report, Dakar, ORSTOM, UR Population et Santé, 230 p.

GARENNE M., LOMBARD J., 1988, « La migration dirigée des Sereer vers les Terres neuves », *in* A. QUESNEL & P. VIMARD (éds), *Migration, changements sociaux et développement*. Actes des Troisièmes Journées Démographiques de l'ORSTOM, Paris 20-22 septembre 1988, Paris, Éditions de l'ORSTOM, 317-332.

GARENNE M., MAIRE B., FONTAINE O., BRIEND A., 2012, "Adequacy of Child Anthropometric Indicators for Measuring Nutritional Stress at Population Level: A Study from Niakhar, Senegal," *Nutrition Public Health*; *16*, 9, 1533-1539.

GARENNE M., MAIRE B., FONTAINE O., DIENG K., BRIEND A., 1987a, Risques de décès associés à différents états nutritionnels chez l'enfant d'âge préscolaire. Rapport final, Dakar, ORSTOM, septembre 1987, 187 p.

GARENNE M., MAIRE B., FONTAINE O., DIENG K., BRIEND A., 1987b, Un critère de prévalence de la malnutrition : la survie de l'enfant. Communication aux 3èmes Journées Scientifiques Internationales du GERM, Saly 6-10 octobre 1987.

GARENNE M., MAIRE B., FONTAINE O., DIENG K., BRIEND A., 1989, « Un critère de prévalence de la malnutrition : la survie de l'enfant », *in* D. LEMMONIER & Y. INGENBLEEK (éds.), *Les carences nutritionnelles dans les pays en voie de développement*, Paris, Karthala, 12-19.

GARENNE M., MAIRE B., FONTAINE O., DIENG K., BRIEND A., 2000, Risques de décès associés à différents états nutritionnels chez l'enfant d'âge préscolaire, Paris, *Études du CEPED* n° 17, 192 p.

GARENNE M., RONSMANS C., CAMPBELL H., 1992, "The Magnitude of Mortality from Acute Respiratory Infections in Children under 5 Years in Developing Countries," *World Health Statistics 45*, 2-3, 180-191.

GARENNE M., ROSENLEW-CRÉMIEUX A., 1988, Sereer Orphans and their Father, Dakar, ORSTOM, 18 p., multigr.

GARENNE M., SARR I., CANTRELLE P., 1999, « La dynamique d'une population Sereer : Ngayokhème 1963-1989 », *in* A. LERICOLLAIS (éd.), *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, ORSTOM, 75-93.

GARENNE M., VAN GINNEKEN J., 1994a, "Comparison of Retrospective Surveys with a Longitudinal Follow-up in Senegal," *European Journal of Population 10*, 5, 203-221.

GARENNE M., VAN GINNEKEN J., 1994b, « Enquêtes rétrospectives et suivi longitudinal : comparaisons sur les Sereer », *in* Y. CHARBIT & S. NDIAYE (éds), *La population du Sénégal*, Paris, DPS/CERPAA, 385-407.

GARENNE M., van de WALLE É., 1989, "Polygyny and Fertility among the Sereer of Senegal," *Population Studies*, *43*, 2, 267-283.

GARENNE M., van de WALLE F., 1985, "Knowledge, Attitudes and Practices Related to Child Health and Mortality in Sine-Saloum, Senegal," IUSSP International Population Conference. Florence June 5-12, 1985. Vol 4, 267-278. Reprinted *in* J.C. CALDWELL, G. SANTOW (éds), 1989, *Selected Readings in the Cultural, Social and Behavioural Determinants of Health*, Health Transition Series No1. Canberra, Australia, Highland Press, 164-173.

GARENNE M., WILLIE D., MAIRE B., FONTAINE O., EECKELS R., BRIEND A., Van den BROECK J. *et al.*, 2009a, "Incidence and Duration of Severe Wasting in Africa: Cases Studies in Niakhar and Bwamanda," *Public Health Nutrition*; *12*, 11, 1974-1982.

GARENNE M., WILLIE D., MAIRE B., FONTAINE O., EECKELS R., BRIEND A., Van den BROECK J. *et al.,* 2009b, Incidence and Duration of Episodes of Moderate Malnutrition in Africa: Niakhar, Senegal and Bwamanda, Congo, Paper prepared for a WHO Meeting on Management of Moderate Malnutrition, Geneva, 24-26 February, 2010.

GUIGOU B., 1992, Les changements du système familial et matrimonial : les Sérères Sine (Sénégal), Paris, École des Hautes Études en Sciences sociales, 548 p.

GUIGOU B., 1998, « La gestion foncière en pays sereer siin (Sénégal) », *in* P. LAVIGNE-DELVILLE (éd), *Quelles politiques foncières pour l'Afrique rurale ? : réconcilier pratiques, légitimité et légalité*, Paris, Karthala et Coopération Française, 183-196.

GUIGOU B., LERICOLLAIS A., 1991, « Crise de l'agriculture et marginalisation économique des femmes sereer siin (Sénégal) », *Sociétés, Espaces, Temps*, *1*, 1, 45-64 [Numéro thématique : *La crise de l'agriculture africaine*].

GUIGOU B., LERICOLLAIS A., PONTIÉ G., 1995, « La gestion de la terre en pays sereer siin (Sénégal) », *in* C BLANC-PAMARD & L. CAMBRÉZY (éds), *Dynamique des systèmes agraires : terre, terroir, territoire : les tensions foncières*, Paris, ORSTOM, 183-223.

HANDSCHUMACHER P., 1985, Gestion de l'eau et santé à Niakhar région de Fatick (Sénégal) : méthodologie, premiers résultats et perspectives, Dakar, ORSTOM, GEPPS, 1985, 90 p. multigr.

KIELMANN A., MCCORD C., 1978, "Weight-for-age As an Index of Risk of Death in Children", *The Lancet 1* (8076), 1247-1250.

LERICOLLAIS A. (éd.), 1999, *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, IRD.

LEROY O., GARENNE M., 1989, « La mortalité par tétanos neonatal : la situation à Niakhar au Sénégal », *in* G. PISON, É. van de WALLE, M. SALA-DIAKANDA *Mortalité et société en Afrique au Sud du Sahara*, Paris, PUF/INED, 153-167.

LEROY O., GARENNE M., 1990, "Risk Factors of Neonatal Tetanus in Senegal," *International Journal of Epidemiology 20*, 2, 521-526.

LEROY O., GARENNE M., 1992, "The Two Most Dangerous Days of Life: A Study of Neonatal Tetanus in Senegal," *in* É. VAN DE WALLE, G. PISON & M. SALA-DIAKANDA (eds), *Mortality and Society in Sub-Saharan Africa*, Oxford, Clarendon Press, 160-175.

LOMBARD, J., 1985, Disponibilités alimentaires en céréales et stratégies de survie en pays serer, Dakar, ORSTOM, 95 p. multigr.

MATA L.J., 1978*, The Children of Santa Maria Cauqué: A Prospective Study of Health and Growth*, Cambridge, MIT Press, Massachussets, xvii-395 p.

MBAYE K., GARENNE M., 1989, « Pauvreté, ignorance et inefficacité des systèmes de santé », *Pop Sahel, 10*, 15-19.

Ministère de la Santé Publique du Maroc, 1989, Étude nationale sur les causes et circonstances de la mortalité infanto-juvénile, ECCD, 1988-1989. Rabat, Maroc, 88 p.

Ministère de la Santé Publique du Maroc, 2000, Causes et circonstances de décès infanto-juvéniles : Enquête nationale, 1998. Royaume du Maroc, Ministère de la Santé, Direction de la Population et Direction de la Planification et des Ressources Financières, Rabat, Maroc, 178 p.

MOULIA-PELAT J-P., GARENNE M., SCHLUMBERGER M., DIOUF B., 1988a, "Is Inactivited Polio Vaccine More Expensive?," *Lancet*, *II*, Dec. 17, 1988, (8625), 1424.

MOULIA-PELAT J-P., GARENNE M., SCHLUMBERGER M., DIOUF B., 1988b, Le vaccin polio inactivé est-il plus coûteux ?, Dakar, ORSTOM, 12 p. multigr.

OLOFIN I., MCDONALD C.M., EZZATI M., FLAXMAN S., BLACK R.E., FAWZI W.W., CAULFIELD L.E., DANAEI G, GARENNE M. *et al.* (Nutrition Impact Model Study Group / Anthropometry Cohort Pooling), 2013, "Associations of Suboptimal-Growth with All-cause and Cause-specific Mortality in Children under Five Years: A Pooled Analysis of Ten Prospective Studies," *PLoS One*, 2013, May 29, doi: https://10.1371/journal.pone.0064636.

OMS-PEV, 1990, « Vaccins antirougeoleux avant l'âge de 9 mois », *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, *35*, 5-12, No 2.

OMS-PEV, 1991, « Sécurité et efficacité des vaccins antirougeoleux à titre élevé administrés à l'âge de 6 mois », *Relevé épidémiologique hebdomadaire 66*, 249, No 34.

OMS-PEV, 1992, « Innocuité des vaccins rougeoleux à titre élevé », *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, *67*, 357, No 48.

OMS, Collaborative Study Team on the Role of Breastfeeding on the Prevention of Infant Mortality, 2000, "Effect of Breastfeeding on Infant and Child Mortality Due to Infectious Diseases in Less Developed Countries? A Pooled Analysis of Six Studies," *The Lancet 355*, 451-455.

PÉLISSIER P., 1966, *Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*, Saint-Yrieix, Fabrègue, 939 p.

VICTORA C.G., HUTTLY S.R.A., FUCHS S.C., BARROS F.C., GARENNE M., LEROY O., FONTAINE O., BEAU J-P., FAUVEAU V., CHOWDHURY H.R., YUNES M., CHAKRABERTY J., SANDER A.M., BAHN M.K., MARTINES J.C., 1993, "International Differences in Clinical Patterns of Diarrhoeal Deaths: A Comparison of Children from Brazil, Senegal, Bangladesh and India" (International Study Group on Mortality due to Diarrhea), *Journal of Diarrheal Disease Research 11*, 1, 25-29.

CHAPITRE 3

À PROPOS DE QUELQUES PROGRAMMES DE RECHERCHES SUR LA SANTÉ, LA POPULATION, LA SOCIÉTÉ : NIAKHAR, LE SIIN ET AU-DELÀ (1960-2000)

Charles BECKER [1]

Cette contribution veut montrer par quelques exemples l'intérêt la vision du fondateur de Niakhar, pour qui la recherche sur la population et la santé, utilisant les méthodes démographiques et biomédicales, pouvait, et même devait, s'ouvrir pour concerner d'une manière plus globale la société rurale sereer, ainsi que d'autres sociétés (dans la zone d'étude "pluri-ethnique" de Paos-Koto). Cette perspective a considérablement élargi les thématiques des recherches entreprises à Niakhar, et l'essai de bibliographie mené à bien à l'occasion du Cinquantenaire de Niakhar (BECKER, NDIAYE & DELAUNAY 2018) [2] manifeste l'importance des approches « pluridisciplinaires » développées par la suite.

Des dialogues pluridisciplinaires initiaux

Dès les premières études réalisées dans le Sine-Saloum, Pierre Cantrelle a saisi l'importance de collaborations avec des chercheurs d'autres disciplines. Ainsi les questionnements ont été constamment élargis et des chercheurs de disciplines diverses ont pris part à des projets plus ou moins formels qui marquaient une volonté de décloisonnement. Les deux *Journées sereer*, organisées à Mbour en 1969, à l'initiative de Marguerite Dupire, puis en 1970 à Bel Air, sur la demande commune des participants à la première réunion, ont manifesté dès les débuts d'une longue aventure scientifique l'ambition de parvenir, grâce à des approches diverses, à une connaissance globale des sociétés étudiées, sensible aux situations présentes et soucieuse de leur avenir. Ainsi ont été développés divers types d'études et d'échanges, autour des travaux de géographes comme Paul Pélissier et André Lericollais, d'une ethnologue comme Marguerite Dupire

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

2 BECKER C., NDIAYE É., DELAUNAY V., 2014, Bibliographie des travaux réalisés en lien avec l'observatoire de Niakhar 1962-2014, Dakar, IRD, 42 p. [Version revue en 2018]. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers16-04/010066571.pdf

qui travailla avec l'équipe « sereer » dirigée par Jean-Marc Gastellu, autour des études sociodémographiques menées par Victor Martin et Charles Becker [3].

Des échanges ininterrompus ont été poursuivis entre Victor Martin et Pierre Cantrelle pour le déroulement des enquêtes, qui ont été réalisées en liaison avec le service de la statistique, dirigé par Louis Verrière durant la première décennie après l'indépendance. Ainsi, Victor Martin, qui avait utilisé les registres paroissiaux pour ses travaux sociodémographiques dans les groupes sereer christianisés, a orienté Bernard Lacombe vers une étude plus détaillée des registres paroissiaux de Palmarin, mais a, par ailleurs, recommandé plusieurs de ses enquêteurs qui ont poursuivi leur carrière à l'Orstom de l'époque.

La publication dans *Population* de l'article de Victor Martin en 1970 sur la structure des ménages serer et wolof, a exploité les données de l'enquête par sondage de 1960 menée par L. Verrière et les a rapportées aux recensements effectués par nos soins, dans l'ensemble des villages entièrement ou partiellement sereer. Des documents sur les traditions orales ont été recueillis systématiquement, dans une perspective de démographie historique, comme l'atteste le recueil des traditions pour les quatre arrondissements du Siin comportant les cartes ethno-démographiques correspondantes. La base de documentation constituée lors des enquêtes effectuées de 1966 à 1968 a été utilisée bien après, dans le programme de retour sur les terroirs anciens, dirigé par Lericollais.

Ces travaux initiaux ont démontré l'intérêt des traditions orales villageoises, qui apportent des éléments solides pour la démographie historique, non seulement pour qualifier les régimes migratoires, mais aussi pour comprendre les structures sociales et les mutations religieuses. Parmi les études publiées, on note celles concernant les répartitions des noms de familles – patronymes et matronymes –qui ont permis de comprendre les spécificités de l'organisation sociale dans les différentes parties du pays sereer. Enfin, les sources recueillies ont donné lieu à diverses publications, dans une perspective historique large, pour contribuer à l'écriture de l'histoire sociale et politique dans laquelle s'inscrivaient les évolutions démographiques et sanitaires étudiées par l'équipe dirigée par Pierre Cantrelle.

3 Certains résultats d'enquêtes (par exemple le recueil des traditions orales villageoises, les cartes ethno-démographiques des villages et quartiers du Sénégal Centre-ouest) ont été présentés sous une forme révisée lors du Colloque, dans un document qui avait été versé sur le site web créé à l'occasion : Charles BECKER, *Traditions villageoises du Siin,* recueillies par Charles BECKER, Victor MARTIN et Aloyse NDÈNE. *Arrondissement de Diakhao, Arrondissement de Fimela, Arrondissement de Niakhar, Arrondissement de Tatagin*, Dakar, CNRS, 2014, 319 p.

L'étude des déterminants de la santé et de la mortalité

Un projet de recherche mené dans le cadre de l'action scientifique programmée (ASP) conjointe entre le CNRS et l'ORSTOM, intitulée "Les déterminants de la santé et de la mortalité d'une population rurale sénégalaise. Approche disciplinaire" a démarré en juillet 1985 et s'est poursuivi jusqu'en fin 1988. Ce projet a comporté plusieurs opérations, qui ont suscité des collaborations pluridisciplinaires remarquables, articulées autour du thème central des déterminants de la santé des Sereer de la région de Fatick. Six opérations sont présentées ci-dessous.

Le recueil des proverbes sereer

Le recueil des proverbes sereer concernant la santé a été mené en utilisant les données précieuses déjà disponibles dans le *Dictionnaire sereer* du Père Léonce Crétois, et en réalisant une collecte spécifique, grâce au concours de Guédj Faye et de Tékheye Diouf. Un travail de transcription phonétique, ainsi qu'une traduction, ont été réalisés avec l'aide du linguiste Waly Coly Faye et de l'anthropologue Raphaël Ndiaye. Les travaux ont consisté à définir les conditions contextuelles d'usage de ces proverbes, pour parvenir ainsi à leur interprétation. Ce travail sera prolongé par la suite, dans le *Programme sida*.

Les enquêtes socio-anthropologiques

René Collignon présente dans sa contribution les thèmes de ses travaux concernant des représentations, pratiques, rituels, recours et procédures traditionnelles de soins en milieu sereer. Les entretiens réalisés auprès des différentes personnes concernées par ces thèmes, transcrits en sereer et traduits en français, ont fait l'objet d'une édition sous forme de documents de travail publiés dans la série des *Documenta sereer* [4].

La mise en perspective historique des problèmes de santé

Le travail de préparation d'une bibliographie commentée sur la santé, la population et les épidémies dans la région sénégambienne, a été particulièrement important. Il a abouti à la publication d'un livre par l'INED, *Santé et population en Sénégambie des origines à 1960* [5]. Cet ouvrage a manifesté non seulement la grande quantité de sources disponibles pour écrire une histoire de la santé et de la population dans l'espace sénégambien, mais aussi leur intérêt et, sur certains points, leurs lacunes.

L'exploitation des archives a été complémentaire pour connaître de manière plus précise le contenu de ces sources qui sont restées insuffisamment exploitées. Diverses séries ont été dépouillées et la réflexion sur les politiques de santé publique menées face aux crises sanitaires a engagé à étudier en particulier les dispositifs réglementaires mis en place pour répondre aux

4 Ces documents ont été déposés aux archives de l'IRD à Dakar et à Bondy.

5 Version électronique disponible auprès de C. Becker.

épidémies, qui ont eu un impact réel sur les sociétés africaines au cours des derniers siècles. Ce travail sera prolongé considérablement dans le cadre du *Programme sida* et sera à l'origine d'orientations majeures de mes recherches personnelles ultérieures. Il a permis de souligner en particulier le caractère largement obsolète des textes juridiques concernant la santé, puisqu'un bon nombre de ceux-ci dataient de la période coloniale et sont restés en vigueur jusqu'au début du XXIe siècle. Mais il a aussi servi à mettre en évidence l'absence d'un code de la santé au Sénégal, qui était à mettre en relation avec l'inexistence d'enseignements du droit de la santé et de la bioéthique, ainsi que la faiblesse des débats autour de l'éthique dans les pratiques médicales et dans le domaine de la recherche biomédicale [6].

Le recueil de généalogies

Un projet de recueil de généalogies dans le village de Ngayokhème a commencé à prendre forme, mais ne sera pas mené à terme. Il a été engagé en collaboration avec l'équipe du programme d'André Lericollais, qui utilisait aussi le même type de données dans la même région. Une fiche informatisée pour un recueil systématique a été discutée et testée sur le terrain, en vue d'une analyse concernant tous les chefs de concession, leur patrilignage, leur matrilignage, le patrilignage de leur mère et le matrilignage de leur père. Les généalogies ont été recueillies à Ngayokhème, mais n'ont pas été informatisées [7]. Le but de ce travail était de constituer sur microordinateur un fichier permettant d'analyser simplement les structures de la parenté dans la société sereer.

L'histoire démographique

La mise en perspective historique des problèmes de population et de santé représente une nécessité découlant des approches biodémographique et socio-anthropologique. Elle a été retenue pour apporter un éclairage original sur le devenir des populations sénégambiennes, en particulier celles qui vivent dans l'actuel bassin arachidier. L'objectif de l'équipe, constituée par Charles Becker, René Collignon, Mohamed Mbodj et Mamadou Diouf, était l'élaboration d'une démographie historique et d'une histoire démographique, dont les sources demeuraient peu connues et les méthodes spécifiques mal définies.

Les études ont porté sur toutes les périodes de l'histoire, mais surtout sur le XXe siècle pour lequel la documentation est plus abondante et diverse. Cela pour tenter de reconstituer les étapes de la mise en place des peuplements, en justifiant la périodisation retenue et en soulignant les modifications des équilibres démographiques qui ont résulté de faits comme les migrations, les guerres, la traite des esclaves, les crises de subsistance, la conquête européenne

6 La préparation du code de la santé publique a permis la remise d'un projet de loi portant code de la santé publique au ministère de la Santé et de l'Action sociale en septembre 2016, mais l'adoption de ce code n'est pas encore intervenue.

7 Les fichiers semblent avoir été perdus lors du déménagement des locaux de l'ORSTOM à Bel Air en 2000.

et les phases de la colonisation. Le propos était aussi une analyse des situations générales, variables selon les zones du pays, et essentiellement des crises sociodémographiques et sanitaires : présentation des épisodes dans leur contexte historique global, description des attitudes des populations face aux fléaux collectifs (famines, conflits armés, épidémies), évaluation de l'impact des politiques sanitaires.

L'approche mise en œuvre devait permettre de relier les données découvertes ou recherchées dans les fonds d'archives d'une part, aux renseignements importants, mais très insuffisamment collectés, de la tradition orale d'autre part. Les deux types de sources, dont on devait mettre en relief la complémentarité et les apports spécifiques pour résoudre certaines questions démographiques et comprendre les réactions des sociétés et de leurs groupes constitutifs, restaient encore à explorer à la fin du projet. Les investigations menées ont toutefois apporté des informations nombreuses, mais à compléter sur certains points. Les travaux prévus consistaient en particulier à rechercher tous les types de documents éclairant les phases de l'évolution démographique, à exploiter les renseignements déjà recueillis à propos de la répartition ancienne et des mouvements de la population, puis à rédiger une histoire des peuplements, dont une partie doit traiter des conditions sanitaires du passé, des épidémies et des endémies qui ont ponctué cette histoire et affecté les populations.

La construction de l'histoire démographique s'est accompagnée d'une réflexion méthodologique sur les sources et leur utilisation, sur les lacunes documentaires, sur les limites incontournables et surtout sur les possibilités d'une discipline trop négligée dans les études africaines.

De nombreuses publications ont rendu compte de ces travaux et présenté les résultats obtenus, à propos :

- *du contenu des traditions orales multiformes* recueillies (traditions familiales, villageoises, provinciales et dynastiques),

- *de la méthodologie et des sources de l'histoire démographique.* L'équipe et les étudiants ont rassemblé et examiné les sources écrites et traditionnelles disponibles, pour souligner leurs apports spécifiques, leurs limites et leur complémentarité éventuelle pour l'élaboration d'une histoire démographique. Ainsi, on apprécie mieux les thèmes démographiques couverts par la documentation et ceux qui restent encore moins bien connus.

- *de l'histoire démographique des pays sereer.* Grâce à un corpus des traditions orales villageoises et aux données tirées des archives, qui offrent des éclairages croisés sur l'histoire des peuplements, on peut suivre l'évolution démographique des pays sereer, du Siin en particulier. Ainsi un texte sur l'évolution contrastée du Bassin arachidier a été publié dans un ouvrage édité en 1987 par D. CORDELL et J. GREGORY (BECKER *et al.* 1987). Cette étude a été développée et affinée, en insistant sur le cas du Siin, en particulier sur la zone Niakhar-Toukar-Ngayokhème, pour décrire de manière détaillée la mise en place du

réseau des villages et des quartiers, en notant le rôle des patrilignages et des matrilignages et en mettant particulièrement en relief les mouvements de population durant la période coloniale jusqu'à l'époque récente.

L'analyse des consultations au dispensaire

Un travail particulier a été réalisé en vue d'une analyse des consultations au dispensaire dans la zone d'études. Ainsi, l'ensemble des registres des dispensaires de Ngayokhème (mai 1983 - décembre 1984) et de Toukar (janvier 1983 - mars 1984) a été recopié et mis sous une forme exploitable par informatique. L'exploitation statistique par Michel Garenne et René Collignon n'a pas totalement abouti et l'idée de parvenir à établir une liaison et une mise en perspective par rapport à des séries antérieures n'a pas été possible. Toutefois, même si elles étaient fragmentaires, les données ont été utilisées à l'époque, à la fois pour comparaison avec les enquêtes démographiques sur la morbidité et pour évaluation de la consommation médicale dans les dispensaires.

Les « retours sur les terrains anciens »

Ce programme pluridisciplinaire, initié par un géographe, André Lericollais, un agronome, Pierre Milleville, et un sociologue, Guy Pontié, est allé au-delà de Niakhar, vers la zone des *Terres Neuves* accueillant l'émigration sereer. Il a été mené avec des chercheurs de nombreuses disciplines, en particulier des démographes et des historiens qui ont élargi le champ au-delà du Siin, sur l'ensemble des pays sereer et sur les espaces migratoires.

L'article des initiateurs du projet, sur la méthodologie et les objectifs, s'intitule « Terrains anciens, approches renouvelées : analyse du changement dans les systèmes de production sérères au Sénégal » (LERICOLLAIS *et al.* 1998). Il montre les préoccupations et la méthodologie, affinée au cours de ce projet pluridisciplinaire dont les résultats ont été présentés à Niakhar, à la station, et sont à l'origine du livre publié en 1999 sous la direction d'André Lericollais, *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal* (LERICOLLAIS 1999).

Cet ouvrage majeur a mis en évidence les relations à distance et a imposé la nécessité d'analyses considérant les unités liées, dans une société sereer unissant les membres restés sur le terroir d'origine, ceux partis depuis le début du XX^{e} siècle à l'occasion de migrations rurales de plus en plus lointaines, et ceux engagés, à partir de la fin de la Deuxième Guerre mondiale dans les migrations vers les centres urbains et surtout vers la capitale Dakar. Les études y ont observé des permanences culturelles, mais aussi des changements de l'organisation familiale dans les lieux de la dispersion des familles sereer, en s'intéressant particulièrement au devenir des villages de la zone de Niakhar. Ce vaste projet a représenté une expérience très riche pour tous les participants qui ont apporté leur contribution par des approches disciplinaires spécifiques, pour

aboutir à des constats partagés et à des éclairages nouveaux sur les réalités vécues par la société sereer et leurs membres.

L'étude des facteurs de risque de l'infection à VIH

Le Programme national pluridisciplinaire de prévention du sida (CNPPS) du Sénégal avait souligné « la nécessité dès le début pour le programme de prendre en compte aussi bien le milieu urbain (où le problème semble classiquement plus visible) que le milieu rural où il ne faut pas minimiser les risques potentiels de propagation de l'infection (phénomènes migratoires temporaires, phénomènes de modélisation [8]) ». En effet, à la fin des années 1980, les facteurs de risque de transmission des virus VIH en milieu rural de l'Afrique tropicale étaient encore mal connus et la plupart des données existantes sur l'étendue de l'épidémie et les facteurs de risque de transmission restaient circonscrits au milieu urbain et aux principaux "groupes à risque" : prostituées et leurs clients, voyageurs internationaux, utilisateurs de drogues, transfusés, leurs partenaires et leurs enfants. Le milieu rural demeurait très peu étudié et d'autres comportements corrélés à un nombre important de partenaires étaient négligés, en particulier les migrations des jeunes adultes, qui ont souvent pour corollaire une grande liberté sexuelle, et la nuptialité très particulière en Afrique, marquée par la polygamie et de fréquentes ruptures d'unions suivies de remariage.

Le protocole subventionné par l'Agence nationale (française) de recherche sur le sida (ANRS) devait aborder d'importantes questions : les facteurs de risque et la séroprévalence du VIH associés à la migration, à la nuptialité et aux comportements sexuels hors union des jeunes adultes, l'histoire de la présence du virus, l'importance de la transmission verticale et les corrélations de séropositivité entre ascendants et descendants, la probabilité de passage à la maladie. Le programme a comporté deux volets, l'un épidémiologique et l'autre anthropologique. Il a concerné les 30 villages de la zone de Niakhar, dans le but ultime de sensibiliser les autorités sanitaires et les responsables de la lutte contre le sida aux risques encourus par les villageois de l'Afrique de l'Ouest. L'enquête a pris en compte les données démographiques connues pour cette zone :

a) une très forte propension à migrer chez les jeunes adultes (parmi les filles âgées de 13-16 ans, 37 % vont à Dakar en saison sèche ; parmi les hommes de 15-29 ans, 24 % vont à Dakar en saison sèche) ;

b) une très forte polygamie (en moyenne 1,8 femme par homme marié) ;

c) une très forte divortialité (en moyenne 41 % des mariages se terminant par un divorce).

8 Renvoie aux modélisations épidémiologiques élaborées à cette période.

Une étude préliminaire avait mis en évidence une séroprévalence du VIH de 0,5 % (2/402) chez les enfants de trois mois, ce qui pouvait être considéré comme équivalent à la séroprévalence des mères, et un cas de sida avait été identifié récemment dans un des villages.

Les questions éthiques dans le volet épidémiologique

Pour l'étude épidémiologique, une attention particulière a été apportée au respect des règles éthiques, qui restaient insuffisamment définies par le Comité national pluridisciplinaire de prévention du sida sénégalais, mais commençaient à être précisées, en particulier par l'OMS. Ainsi, la population et les participant(e)s ont été informés des buts et des méthodes de l'étude au cours de réunions de village organisées à cet effet et lors d'entretiens individuels. Les enquêteurs chargés de la surveillance démographique, qui étaient de fait les principaux interlocuteurs de la population, ont été formés afin de pouvoir transmettre une information précise aux populations. Pour le personnel de santé local on a procédé à des rappels des règles en vigueur et expliqué en détail les buts et méthodes de l'étude. Les séropositifs devaient être informés de leur état et des risques de transmission à leurs partenaires. Par ailleurs, les personnes affectées par une maladie sexuellement transmissible ont été prises en charge selon les règles en vigueur dans le pays, avec en particulier lorsque cela était possible, la convocation, l'information, l'examen, et le traitement des partenaires selon des protocoles standards si nécessaire. La confidentialité absolue des informations a été assurée par un système de codage chiffré de l'identité des personnes faisant partie de l'étude (cas et témoins), seuls les responsables de l'étude ayant accès à cette information. D'une manière générale les cas et les témoins ont été suivis de la même manière. L'accès aux soins immédiats et gratuits a été assuré pour tous les cas et les témoins participant à l'étude. Les évacuations sanitaires ont été prises en charge par l'équipe (LEMARDELEY *et al.* 1991).

Le volet anthropologique

Ce volet, comportait la réalisation d'une enquête anthropologique auprès des jeunes adultes sereer, qui a concerné : les migrations, leur histoire et leurs implications socioculturelles ; les comportements matrimoniaux et les attitudes sexuelles des jeunes sereer ; l'histoire de la santé et des politiques sanitaires – les recours thérapeutiques, dans la zone de Niakhar ; la représentation de la maladie et les réseaux thérapeutiques, surtout en matière de MST, à partir de l'analyse des discours (en particulier des thérapeutes traditionnels) et des pratiques (des recours thérapeutiques). Ces thèmes ont été abordés dans l'enquête principale menée en 1990 et 1991, qui a comporté des aspects quantitatifs, mais aussi qualitatifs.

Des problèmes spécifiques ont été posés par la réalisation de l'enquête anthropologique sur les jeunes adultes. En effet, la mise au point des questionnaires, la formation de l'équipe des enquêteurs et le suivi de l'enquête ont exigé des efforts suivis et une présence importante sur le terrain. Il s'agissait d'une des

premières enquêtes en milieu rural où étaient abordées les questions relatives aux pratiques sexuelles et aux comportements privés en matière de nuptialité, de fécondité, de pratiques contraceptives. Malgré quelques difficultés il a été possible, grâce au savoir-faire des enquêtrices et enquêteurs, des superviseurs ou des conseillers, d'obtenir des résultats notables (BECKER 1991).

Le recours à l'éclairage historique, pour comprendre les migrations, leur histoire et leurs implications socioculturelles a été développé. Il a exigé la poursuite des recherches menées dans les archives, avec le concours d'étudiants préparant des mémoires de maîtrise (Alioune Touré, Mamadou Thioune, Hamady Bocoum, Moustapha Sène). Ont été ainsi identifiées, outre les publications connues, des sources complémentaires d'une importance capitale pour l'histoire de la santé dans l'espace sénégambien. Le dépouillement préliminaire des séries "Santé" du Sénégal qui venaient d'être classées aux Archives du Sénégal a montré leur intérêt majeur pour l'étude des crises sanitaires, car ils fournissent des renseignements d'une précision étonnante sur les épidémies et les stratégies de lutte mises en œuvre. Ce dépouillement a complété celui réalisé précédemment sur les anciennes séries "Santé" de l'AOF dont les informations sont assez souvent partielles. La consultation de l'ensemble des dossiers de toutes ces séries pour en examiner le contenu a permis de rassembler des informations détaillées, et de suggérer la réalisation d'études spécifiques sur les épidémies, comme celles de choléra, de peste et de fièvre jaune qui sont très documentées, et surtout sur la tuberculose et les maladies sexuellement transmises. Les épidémies, plus spectaculaires, sont évoquées avec beaucoup de détail, en particulier celles de la peste qui a constitué aux yeux des responsables de la politique sanitaire un problème majeur de santé publique de 1914 jusqu'en 1944-45. À propos de la peste et de l'épidémie de grippe espagnole de 1918, un dépouillement exhaustif des archives a été réalisé par Myron Echenberg, avec qui des enquêtes de terrain ont été réalisées à Niakhar pour déceler les traces éventuelles de ces épidémies dans la mémoire collective de la société sereer (ECHENBERG 1993 ; 2002).

La représentation de la maladie et les réseaux thérapeutiques

A été réalisé un travail d'inventaire des nombreux thérapeutes traditionnels, en particulier de ceux qui sont spécialisés dans le traitement des MST, en recueillant divers renseignements (âge, spécialités, audience, méthodes de soin) auprès des personnalités villageoises (chefs de village et de quartiers), mais aussi en récoltant certaines informations lors des enquêtes "jeunes adultes".

Comme cela est signalé dans la contribution de René Collignon, la première série d'entretiens que celui-ci avait menée a été complétée par une nouvelle série d'entretiens, réalisés pour la plupart en commun et centrés principalement sur les représentations et la thérapie des maladies sexuellement transmises et de l'infécondité. Ces entretiens ont également été enregistrés, transcrits en sereer et traduits en français, pour disposer d'un nouveau recueil visant à préciser les

catégories descriptives et interprétatives utilisées par les Sereer à propos des maladies sexuelles et de l'infécondité.

Ces enquêtes ont permis de constater que les thérapeutes sont rarement spécialisés exclusivement dans un seul type de maladies ou pour les seules MST. Dans la plupart des cas, ils sont consultés pour un éventail plus large de maladies, variant selon les personnes prodiguant des soins. La réputation des "guérisseurs" est variable, certains sont connus dans leur seule famille, dans leur quartier ou village alors que d'autres ont une réputation au niveau d'un groupe de localités, voire de toute la région. Une typologie des thérapeutes, utilisant divers critères, peut ainsi être élaborée, en tenant compte des maladies soignées, des procédés de soin, de l'origine de la pratique thérapeutique. Cependant sa pertinence repose sur un ensemble de critères. Les thérapeutes interviennent dans un contexte social où la maladie est connue de tous, où les recours possibles sont limités et où les thérapeutes conservent un pouvoir légitime et accepté.

L'enquête auprès des jeunes adultes a porté sur la connaissance des MST, les représentations "traditionnelles" de ces maladies, pour savoir si des correspondances peuvent être établies entre les maladies sexuelles "traditionnelles" évoquées par les Sereer et les MST décrites par les médecins. En fin de compte, on a constaté que les femmes se déclarent beaucoup plus souvent atteintes par une MST traditionnelle (*socet*, *mboot* et surtout *kurfeteng*), alors que les hommes l'avouent assez rarement. À l'examen clinique et sérologique, il est manifeste que pour ces femmes venues en grand nombre aux consultations, il s'agit très rarement de MST au sens biomédical et qu'en fait elles considèrent ces maladies comme responsables d'un problème de fécondité (stérilité, avortements). Par contre pour les hommes, la déclaration d'une telle maladie suivie par une consultation correspond très souvent à une MST décrite par les médecins.

L'étude a montré que l'interprétation de ces maladies, comme celles d'autres maladies contagieuses, se fait dans des catégories sereer, où les agents et les causes sont souvent d'ordre "mystique" ou "supranaturel". On a noté, en particulier, la grande variété des symptômes et des manifestations somatiques ou psychosomatiques décrits pour des maladies sexuelles "traditionnelles". Leur transmission est souvent considérée comme héréditaire et elles sont mises en relation avec des problèmes de fécondité (stérilité, avortements, grossesses ou accouchements difficiles). Le premier recours est très souvent traditionnel, dans la mesure où l'interprétation de la maladie et de ses causes ignore souvent les causalités de la biomédecine. On a donc remarqué lors de notre enquête que les premiers soins sont prodigués par un guérisseur ou sur les conseils d'un spécialiste traditionnel. Le recours à d'autres formes de soins intervient dans la plupart des cas dans un second temps, après l'instauration et éventuellement l'échec avéré d'une thérapie traditionnelle.

Enfin, la collecte et la mise en forme d'un corpus de proverbes sereer relatifs à la santé, aux maladies, au corps a été poursuivie en collaboration avec

René Collignon et Wali Coly Faye. Avec le concours actif de plusieurs informateurs, principalement Guedj Faye, Tekheye Diouf et Bassirou Fall, ce corpus a été enrichi et des renseignements ont été ajouté sur le sens de ces proverbes. On sait que les proverbes sont un mode d'expression et d'éducation qui est privilégié dans les sociétés de tradition orale. Leur étude est instructive, car ils traduisent les représentations traditionnelles à propos de la santé et de la maladie, et ils reflètent des conceptions éthiques qui méritent d'être connues avant des interventions en matière de santé. Ils sont utilisés dans diverses circonstances, en particulier dans des moments importants de l'éducation et de la vie sociale (initiation, mariage par exemple). Le travail sur ces proverbes a donc eu pour objet de dégager ces représentations et ces conceptions, afin de suggérer leur utilisation éventuelle dans le cadre de l'éducation sanitaire et permettre ainsi une meilleure transmission des messages dans le domaine de la santé et de la prévention des maladies.

Les migrants en situation urbaine

Les enquêtes en milieu rural sur les comportements sexuels, les régimes matrimoniaux, les représentations de la maladie et les recours thérapeutiques, la connaissance et l'utilisation des divers moyens de contraception, ont été complétées par les enquêtes en milieu urbain qui ont tenté de cerner les comportements des jeunes adultes en ville et leurs éventuelles modifications. Il semble que les comportements et les représentations changent assez peu durant les migrations et que les innovations sociales induites par les séjours urbains sont assez limitées dans le domaine des attitudes en matière de sexualité et de fécondité, le seul changement important étant sans doute un recul de l'âge au mariage des femmes.

Il faut reconnaître que les objectifs initiaux du *Programme sida* – visant à allier une étude séro-épidémiologique et une étude anthropologique sur les facteurs de risque du sida – ont été revus dans une large mesure pour comprendre les raisons de la non-survenue de l'épidémie dans ce milieu rural sénégalais où semblaient exister des facteurs de risque liés à la migration urbaine et à des changements de comportements sexuels.

Cependant, de grandes ouvertures ont amené à étendre les recherches dans d'autres directions, à entreprendre de nouvelles études et à participer à diverses initiatives au niveau du Sénégal et de l'Afrique, en particulier dans le domaine de la prévention, de la prise en charge des enfants et des jeunes affectés par le sida, de la constitution de réseaux (Réseau sénégalais de recherche sur le sida - RESER ; Society for Women against AIDS – SWAA-Sénégal ; Réseau sénégalais de documentation sur le sida - RESODOC), ainsi que de l'organisation de réunions et de la contribution à des publications. Signalons surtout les contributions à l'instauration de débats sur les questions éthiques, avec la création du Réseau « *Éthique, droit, VIH* » en Afrique, en 1994, à Dakar (PNUD 1994), ainsi que l'organisation par l'ORSTOM et le Codesria du premier grand colloque « Sciences sociales et sida en Afrique », à Saly, en novembre

1996, où les sciences sociales ont insisté sur l'impérieuse nécessité du transfert des nouvelles thérapies ARV dont l'efficacité avait été annoncée cette année-là mais dont l'accessibilité était réservée aux seuls pays du Nord (BECKER *et al.* 1999.

Quelques réflexions finales

Les études menées à Niakhar et autour de cet « observatoire » ont permis à des chercheurs de disciplines initiales différentes de nouer des collaborations fécondes. Elles ont permis de jeter des regards croisés et ont apporté les éclairages complémentaires d'historiens, de géographes, d'anthropologues, de psychiatres et de psychologues, de linguistes, sur une société complexe, celle des Sereer du Siin. Mais elles ont aussi suscité des élargissements des champs de recherche et ouvert des perspectives bien au-delà des thématiques de recherches initiales.

Dans mon parcours propre de recherche, les divers programmes auxquels j'ai pris part dans la zone d'étude de « l'observatoire » de Niakhar, en particulier celui sur le sida, ont été à la source d'engagements intellectuels ultérieurs, allant bien au delà de Niakhar :

- d'un point de vue géographique, le regard a porté plus loin sur le Siin, les sociétés sereer, l'ensemble des sociétés sénégalaises et les pays d'Afrique face aux défis sanitaires actuels ;

- d'un point de vue thématique, car, au-delà des thématiques fondamentales de la démographie et de questions sanitaires initialement retenues, la recherche sur des dynamiques démographiques complexes s'est enrichie et a élargi ses champs en tirant grand profit de réinterrogations suscitées par des travaux relatifs à des questions non directement démographiques ;

- du point de vue des disciplines scientifiques, où toutes celles qui ont été sollicitées ont été engagées, en partant à Niakhar de données exceptionnelles, à apporter des contributions nouvelles et à mettre en œuvre des méthodes spécifiques, pour tenter de parvenir à une connaissance en profondeur des sociétés plus qu'à celle des phénomènes démographiques, aussi importants et intéressants soient-ils.

Dans les travaux que j'ai menés depuis 2001, les dialogues entamés avec les chercheurs des équipes de Niakhar ont assurément été fondamentaux pour reconnaître l'importance des approches historiques, anthropologiques, linguistiques, démographiques, pour la connaissance des sociétés. Ils ont tout particulièrement fortement contribué, à travers des cheminements qui ne peuvent être détaillés ici, à reprendre et à développer des réflexions très anciennes sur les questions éthiques, durant la réalisation du *Programme sida*, puis à participer, à partir de 2000, à la mise en place d'un enseignement du droit de

la santé et de la bioéthique dans les universités africaines francophones, à la construction du Comité d'éthique sénégalais pour la recherche en santé, à la réflexion sur l'éthique et la bioéthique en Afrique, et à l'engagement pour l'affirmation du droit de la santé et du droit à la santé en Afrique.

Bibliographie

BECKER C., 1991, Étude anthropologique sur les migrations, la nuptialité et les comportements sexuels chez les Sereer du Sénégal, Rapport ANRS, Dakar, ORSTOM, 4 fascicules, 49 + 68 + 63 + 55 p. multigr.

BECKER C., DIOUF M., MBODJ M., 1987, « L'évolution démographique régionale du Sénégal et du Bassin Arachidier (Sine-Saloum) au vingtième siècle, 1904-1976 », *in* Dennis D. CORDELL & Joel W. GREGORY (eds), *African Population and Capitalism. Historical Perspectives*, Boulder & London, Westview Press, 76-94.

BECKER C., DOZON J.-P., OBBO C., TOURÉ M. (éds.), 1999. *Vivre et penser le sida en Afrique / Experiencing and Understanding AIDS in Africa,* Paris, Karthala-Codesria-IRD, 707 p.

BECKER C., NDIAYE É., DELAUNAY V., 2014, Bibliographie des travaux réalisés en lien avec l'observatoire de Niakhar 1962-2014, Dakar, IRD, 42 p. [Version revue en 2018]. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers16-04/010066571.pdf

ECHENBERG M., 1993, « L'histoire et l'oubli collectif : l'épidémie de grippe de 1918 au Sénégal », *in* Dennis CORDELL, Danielle GAUVRON, Raymond R. GERVAIS & Céline LE BOURDAIS (dir.), *Population, reproduction, sociétés. Perspectives et enjeux de démographie sociale*, Montréal, PUM, 429 p.

ECHENBERG M, 2002. *Black Death, White Medicine. Bubonic Plague and the Politics of Public Health in Colonial Senegal, 1914-1945*, Porthsmouth, Heinemannn, xviii-305 p.

LEMARDELEY P., DIALLO A., BECKER C., 1991, Maladies sexuellement transmissibles en zone rurale au Sénégal. Rapport d'une année de surveillance épidémiologique. Novembre 1989 - Novembre 1990, Niakhar, Dakar, Centre ORSTOM, 3 fascicules : 35 p., 41 p., 53 p. multigr.

LERICOLLAIS A. (éd.), 1999, *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, IRD, 668 p.

LERICOLLAIS A., MILLEVILLE P., PONTIÉ G., 1998, « Terrains anciens, approches renouvelées : analyse du changement dans les systèmes de production séréres au Sénégal », *in* R. CLIGNET (éd.), *Observatoires du développement, observatoires pour le développement*, Paris, ORSTOM, 33-46.

MARTIN Victor, 1970, « Structure de la famille chez les Serer et les Wolof au Sénégal » *Population* 25, 4, 771-796.

PNUD, 1994*, Réseau africain sur l'éthique, le droit et le VIH, Actes de la Consultation Inter-Pays* Dakar, Sénégal, 27 juin - 1er juillet 1994, Dakar, PNUD, 232 p.

CHAPITRE 4

DES RECHERCHES EN ANTHROPOLOGIE MÉDICALE ET PSYCHIATRIE COMPARÉE (1983-1990)

René COLLIGNON [1]

Les problèmes d'anthropologie médicale et de psychiatrie comparée constituent mes sphères d'intérêt prioritaires. C'est à la demande du Docteur Cantrelle et de Michel Garenne qu'à partir de 1983 et jusqu'au début des années 1990 que j'ai pris part à divers projets, à raison de missions annuelles de recherche de deux à trois mois dans la zone d'étude. J'avais travaillé antérieurement dans certains villages de la zone pour des enquêtes personnelles et s'intégrant dans la logique de l'équipe pluridisciplinaire constituée autour du professeur Collomb à la clinique psychiatrique Moussa Diop de l'hôpital de Fann.

Il me faut évoquer deux enquêtes, dont la première est antérieure à mon intégration dans l'équipe de Niakhar.

L'enquête collaborative OMS sur la santé des Sereer migrants à Dakar

L'Enquête collaborative (OMS, Université de Dakar, Faculté de médecine, ORSTOM) *sur la santé physique et mentale des Sereer migrants en ville à Dakar originaires de l'arrondissement de Niakhar* (1970-1973), a bénéficié de l'Assistance technique du ministère de Santé publique et des Affaires sociales du Sénégal. Cette étude comparait deux échantillons ruraux et urbains du triple point de vue sociodémographique, de la santé physique et mentale et de l'habitat-hygiène dans la perspective de déterminer les conditions d'adaptation à la vie urbaine des migrants sereer de la zone d'origine de référence. Elle a donné lieu à deux rapports préliminaires de 284 et 233 pages (BAVIÈRE *et al.* 1970 ; BAYLET *et al.* 1970), ainsi qu'à une série de publications dans le *Bulletin de l'OMS* (1973), *Social Science & Medicine* (1974), *Journal of Chronic Diseases* (1976) ; *American Journal of Psychiatry* (1973), *Foreign Psychiatry* (1972), *Social Psychiatry* (1974), *Psychopathologie africaine* (1970).

Elle a aussi été l'occasion de poursuivre des recherches anthropologiques sur les représentations traditionnelles sereer des maladies de l'esprit : *o Bodah*, *mbefeedin*, *o dof* (BEISER *et al.* 1973). Une étude des réactions de villageois à

1 LESC - UMR 7186 CNRS/Université Paris Nanterre, Nanterre, France (ex-Paris Ouest, Nanterre la Défense).

l'enquête médicale comprenant un examen de santé relativement complet a été publiée, à mettre également au compte de l'équipe de Fann (MIRGOT & RAVEL 1970). Les 65 villages enquêtés ont été répartis en 12 classes en fonction de 29 variables sociologiques, démographiques et économiques. En rapport avec chaque phase de l'enquête médicale, une « échelle d'attitude villageoise » a été définie, ainsi qu'une échelle de satisfaction personnelle. Les attitudes les plus positives vis-à-vis de l'enquête apparaissent en corrélation avec les traits suivants : adhésion au progrès technique, leadership organisé autour de groupes religieux « modernistes », isolement.

L'Étude OMS sur les soins de santé mentale dans les soins de santé primaires

L'*Étude collaborative de l'OMS sur les stratégies pour l'extension des soins de santé mentale dans les soins de santé primaires* (1976-1980) proposait, à l'initiative de l'OMS, une recherche de nouveaux modèles suite aux recommandations d'un comité OMS d'experts de la santé mentale (Genève, octobre 1974) sur « l'organisation des services de santé mentale dans les pays en voie de développement ». L'Étude collaborative avait plusieurs objectifs : tester les recommandations du comité dans quatre zones dans le monde : Niakhar (Sénégal), Raipur Rani (Inde), Shagarajable Hawlya (Soudan) et Union de Vivenda Popular (Colombie), confiée chacune à la responsabilité d'un psychiatre autochtone. Le rapport de l'équipe Niakhar présente les objectifs, les principes généraux, les procédures d'enquête, le plan général d'action 1975-1980 : les études de base, la planification et l'introduction des interventions.

L'étude porte sur la fréquence et la nature des symptômes psychologiques et des troubles mentaux observés dans les services de soins de santé primaire (SSP) dans la région de Niakhar et sur leur dépistage par les agents de santé de base. Sur 545 enfants de 5 à 15 ans vus dans les postes sanitaires, 17 % présentaient une forme ou l'autre de ces problèmes de santé. Sur 933 adultes fréquentant les mêmes structures, 16 % présentaient plus de sept symptômes habituellement associés à la maladie mentale au SRQ (*Self reporting questionnaires*). Les agents de santé ont diagnostiqué 9 % des patients comme présentant des problèmes de santé mentale. Les symptômes de nature psychotique (confusion mentale, hallucinations…) ou les idées de suicide sont plus fréquemment reconnus par ces agents comme diagnostic de troubles mentaux, tandis que les symptômes psychophysiologiques et somatiques (anorexie, insomnie, maux de tête) et les symptômes psychologiques (anxiété, dépression) étaient beaucoup moins fréquemment reconnus. L'étude montre que les symptômes psychologiques et les désordres mentaux apparaissent relativement fréquemment parmi les adultes et les enfants se présentant dans les services de SSP. Les données concernant la sensibilité diagnostique des agents de santé constituent une base précieuse pour l'élaboration de programmes de formation en santé mentale.

En outre l'équipe avait choisi comme priorité spécifique de la zone sénégalaise la prise en charge de l'épilepsie qui correspondait à une forte demande des populations, à la possibilité de mettre en place de façon assez fiable une formation sur site des agents de santé et de tenter de lutter contre les préjugés qui restent encore fortement attachés à cette affection entraînant une stigmatisation sociale particulière.

L'intérêt de cette recherche a été d'avoir pu tester des outils de dépistage épidémiologique légers pour ce type d'enquête de terrain, et de dégager des priorités en matière de formation des agents de santé de base et de sensibilisation des populations à certains signes alertant l'entourage pour une prise en charge plus précoce de certaines pathologies (DIOP *et al.* 1976, 1978, 1980, 1982). Les résultats ont été publiés en français et en anglais dans diverses revues dont : *Psychopathologie africaine* (1970, 1976, 1980) ; *African Journal of Medicine & Medical Sciences* (1982).

L'étude des représentations sociales dans le champ de la santé

Je présente enfin mon implication personnelle dans le projet Niakhar à la demande de Pierre Cantrelle et en collaboration avec l'équipe dirigée par Michel Garenne. Charles Becker a bien contextualisé l'ensemble de ces recherches dans le chapitre précédent et a mentionné en particulier notre bibliographie *Santé et population en Sénégambie* publiée par l'INED (COLLIGNON & BECKER 1989) et la série des *Documenta sereer*.

Les thématiques abordées lors de diverses enquêtes concernent les représentations locales des problèmes de santé, en particulier à propos de l'enfant. À la différence des enquêtes épidémiologiques classiques, l'ambition d'une approche anthropologique est de mettre au jour les catégories autochtones des populations étudiées et non pas de partir des définitions ou catégories à prétention universaliste du monde biomédical.

Il me semble ici utile de rappeler un des apports fort intéressant, et qui semble désormais incontournable, de l'anthropologie médicale de langue anglaise dans la problématisation de la notion de "maladie" qu'elle a opérée par l'éclatement de cette notion générique en trois réalités distinctes, autonomes, correspondant respectivement à *disease, illness* et *sickness*, autant de termes venant spécifier leur registre respectif de pertinence, là où le terme français unique de maladie englobe indistinctement et confond les registres. La maladie en tant qu'altération biophysique objectivement isolable correspond en anglais à *disease*, connotant une réalité qui est à différencier de l'expérience subjective de changement qu'éprouve le patient qui se sent affecté par un mal : expérience sensible qui est rendue par *illness* ; cet état qui doit être lui-même soumis à l'authentification du médecin pour pouvoir se transformer en rôle social

reconnu qui relève alors du terme de *sickness,* vocable qui désigne la maladie normée, une réalité sociale reconnue par l'ordre sociomédical. Être malade peut signifier que je le *suis* (selon les normes), que je me *sens* malade, ou que je suis *désigné* par les autres comme malade. Dans la même lignée de réflexions critiques poursuivies par les auteurs de langue anglaise, Allan YOUNG (1976) va problématiser la séquence iatrogénique : ce qui distingue *sickness* des autres formes de conduites déviantes, ce sont les conduites spéciales par lesquelles la société propose de disculper le malade, et le fait que l'imputabilité sociale (*social accountability*) de sa conduite peut toujours être transférée sur quelque agent (*agency*) au-delà de la volonté du malade. Ces agents (tenus pour étiologiques) peuvent être, en un sens ou un autre, extérieurs au malade (par exemple un sorcier ou un virus), ou intérieurs : un processus morbide interne à l'organisme de la personne affectée ; ils peuvent être conçus également comme un mélange des deux. Ces quelques trop rapides rappels de certaines orientations de recherche sur l'univers complexe des représentations et des conceptions de la maladie chez l'humain sont évoqués ici pour faire entrevoir comment les perspectives des anthropologues ouvrent les problématiques en dégageant la maladie de son emprise biomédicale. Ils montrent l'intérêt d'une nécessaire contextualisation des conjonctures d'épisodes morbides non déliés de l'ensemble de l'inscription du corps du sujet souffrant, de la personne affligée, dans un corps social qui l'englobe. C'est la démarche que j'ai essayé de soutenir dans les enquêtes réalisées avec Guédj Faye sur des situations précises de recours auprès de devins et de guérisseurs de la zone d'étude pour des infortunes, des malheurs divers, que la logique biomédicale a coutume d'appeler *maladies*. Une série *Documenta sereer* propose le *verbatim* des transcriptions des entretiens menés en sereer et traduits en français, proposant ainsi un corpus original de texte en sereer. Faut-il rappeler que les traductions sont toujours problématiques et toujours révisables, amendables. Dans la littérature disponible sur ces questions, on ne dispose pas souvent des documents de référence dans les langues vernaculaires sur lesquels pouvoir revenir afin de proposer des traductions plus proches de l'original et mieux comprendre la logique interne d'un système de représentations sur lequel on risque toujours de plaquer des logiques extérieures à celles qui ont présidé à leur élaboration, et c'est une des richesses de publications issues de Niakhar.

Calel yaay no pem, est l'expression sereer correspondant à l'expression wolof bien connue de *liggèye u ndèy*, qu'on traduit généralement en français par le « travail de la mère » pour son enfant. C'est-à-dire la manière dont on crédite la mère de l'état de santé, du bon développement de son enfant, ainsi que de sa réussite ou au contraire de ses échecs. De même, l'approche d'anthropologie médicale appliquée à une notion sereer telle que *puubuk lanq*, qu'on traduit en français par « géophagie, manger de la terre », est un autre exemple très illustratif qui dévoile le caractère ambigu de certaines notions. *Puubuk lanq* correspond pour les uns à une « maladie », "une aberration du comportement qui peut connaître une issue fatale et qui requiert traitement", et pour beaucoup

d'autres plus à une habitude répréhensible, une faiblesse morale, une sale manie dont il faut se débarrasser, en rappelant la tolérance relative de ce comportement pour l'enfant non sevré et la femme enceinte. Faut-il rappeler qu'il existe un commerce international dans toute l'Afrique de l'ouest de terre tenue pour comestible (le *kew,* l'argile blanche) en vente libre partout dans la rue, devant les hôpitaux. BEISER *et al.* (1974) font un parallèle avec la dualité de « visions » aux États-Unis sur la question de l'alcoolisme – l'une morale, l'autre médicale. Le travail de Beiser avait été publié en anglais dans une revue américaine, j'en ai proposé une traduction française dans *Psychopathologie africaine* (1992) et j'ai procédé, de manière complémentaire, à une revue extensive et comparative dans le monde sur des approches diverses des médecins et des géographes, voyageurs et anthropologues confrontant les diverses tentatives d'interprétation étiologique de cette affection. J'ai conclu que dans l'état actuel du dossier, aucune théorie n'est tenue pour décisive et totalement satisfaisante pour rendre compte du phénomène. Un petit questionnaire sur la géophagie avait été mis au point et intégré aux enquêtes dans l'ensemble des villages de l'étude de Niakhar avec l'accord de Michel Garenne, mais en raison de priorités autres surgies, ces données toujours disponibles n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse statistique qui permettrait de fournir des chiffres de prévalence fiables sur une question relativement peu documentée dans ce registre précis.

Toute une série de notions, de tableaux pathologiques, ont été explorés : la maladie de *meer* qui concerne les mères allaitantes présentant un état auquel on impute les diarrhées et vomissements que présentent leurs nourrissons…, *mule*, les maladies infantiles *baxnax* (rituel de mise au dos, rite de portage), *o box*, *mbeefetin* (épilepsie, crises). Certaines petites enquêtes non programmées a priori, se sont ajoutées en fonction des circonstances, comme par exemple une série d'entretiens en février 1985 lors de l'épidémie de choléra avec plusieurs groupes de chefs de ménage à Niakhar, à Ngane Fissel ainsi qu'avec un groupe de femmes dans le même village. Un *lup* – équivalent sereer du *ndëpp* –, mais plus proche des formes originaires du rituel dans sa dimension domestique de culte aux *pangol,* a été totalement enregistré et transcrit, enrichi d'une séries d'entretiens avec l'officiant rituel ainsi que la personne pour qui le rituel a été organisé. Une consultation publique d'un guérisseur renommé Guirane Bakhoum, domicilié à Diadiakh et disparu depuis, qui tenait des consultations foraines, a fait l'objet également de ce type de démarches en 1985 et en 1986. Toute cette documentation est disponible en transcription sereer et français.

Conclusion

Ces quelques réflexions sur les enquêtes auxquelles j'ai participé illustrent bien la remarquable ouverture du programme de Niakhar dans l'esprit de ses initiateurs et de ceux qui l'ont géré sur le terrain. Ce témoignage partiel vise aussi à mieux prendre conscience des limites et des difficultés intrinsèques au

dialogue interdisciplinaire, coûteux en temps, que la confrontation des temporalités très contrastées selon les registres de priorité et d'urgence des problèmes de santé rend plus complexe encore. Pour avoir été également témoin et acteur d'une autre histoire de collaboration interdisciplinaire entre cliniciens hospitaliers et chercheurs en sciences sociales, je suis personnellement sensible à ce type de démarche fort riche, mais dont il ne faut pas se cacher l'exigence et la difficulté. Ce dialogue, s'il est nécessaire, est toujours malaisé à établir et entretenir, et surtout il est chronophage.

Bibliographie

BAVIÈRE M., BERTRAND A., DIOUF B., LACOMBE B., VAUGELADE J., 1970, « Déroulement de l'enquête et résultats socio-démographiques de l'enquête collaborative sur la santé physique et mentale des Serer de l'arrondissement de Niakhar à Dakar », CRPP/ORSTOM, septembre 1970 (ronéo 284 p.).

BAYLET R., BASSABI S., COLLOMB H., DAUCHY S., DIOP B., DIÉBOLD G., FAYE I., FRAMENT V., GRAPPIN G., LINHARD J., MIRGOT R., MOLIVA G., RAVEL J.L., 1970, « Rapport préliminaire de la recherche collaborative des effets de l'urbanisation sur la santé physique et mentale d'une population de migrants », CRPP, octobre 1970 (ronéo 233 p.).

BAYLET R., BENYOUSSEF A., CUTLER J.L., COLLOMB H., LACOMBE B., DIÉBOLT G., LINHARD J., VAUGELADE J., 1973, « Santé et migration rurale, urbaine : l'étude collaborative Sénégal ». IXe Conférence Internationale de Médecine Tropicale, Athènes, octobre 1973.

BEISER M., BURR W.A., COLLOMB H., RAVEL J.L., 1974, "Pobouh Lang in Senegal," *Social Psychiatry*, *9*, 123-129.

BEISER M., BURR W.A., COLLOMB H., RAVEL J.L., 1992, « *Puubuq lanq* : la géophagie chez les Sereer du Sénégal », *Psychopathologie africaine 24*, 3, 349-365. (Traduction de la référence précédente par René Collignon).

BEISER M., BURR W.A., RAVEL J.L., COLLOMB H., 1973, "Illnesses of the Spirit Among the Serer of Senegal," *American Journal of Psychiatry*, *130*, VIII, 881-886.

BEISER M., COLLOMB H., RAVEL J.L., NAFZIGER J., 1976, "Systemic Blood Pressure Studies among the Serer of Senegal," *Journal of Chronic Disease*, *XXIX*, 6, 371-380.

BENYOUSSEF A., COLLOMB H., DIOP B., ZOLLNER H., 1976, « Aspects démographiques et économiques des soins de santé mentale dans les pays en développement », *in* T.A. BAASHER, G.M. CARSTAIRS, R. GIEL & F.R. HASSLER (éds.), *Les services de santé mentale dans les pays en développement,* OMS Publication offset n° 22, Genève, OMS, 74-86.

BENYOUSSEF A., CUTLER J.L., BAYLET R., COLLOMB H., DIOP S., LACOMBE B., VAUGELADE J., LEVINE A., 1973, « Santé, migration et urbanisation – Une étude collective au Sénégal ». *Bulletin de l'OMS*, *49*, 517-537.

BENYOUSSEF A., CUTLER J.L., LEVINE A, MANSOURIAN P., PHANTAN T., BAYLET R., COLLOMB H., DIOP S., LACOMBE B., RAVEL J.L., VAUGELADE J.,

DIÉBOLD G., 1974, "Health Effects of Rural-Urban Migration in Developing Countries. Senegal," *Social Science and Medicine*, *viii*, 243-254.

COLLIGNON René, 1992, « À propos des troubles des conduites alimentaires. 1. Du pica des médecins à la géophagie des géographes, voyageurs et psychiatres », *Psychopathologie africaine 24*, 3, 385-398.

COLLIGNON René, BECKER Charles, 1989, *Santé et population en Sénégambie des origines à 1960*. Bibliographie annotée, Paris, INED, 554 p, Index.

COLLIGNON René, GUÈYE Momar, 1989, « Santé mentale et migration vers la ville », *in* Gérard SALEM & Émile JANNÉE (éds), *Urbanisation et santé dans le Tiers Monde. Transition épidémiologique, changement social et soins de santé primaries*, Paris, Éditions de l'ORSTOM, 297-303. (Col!. Colloques et Séminaires).

DIOP B., 1974, *Place de la santé mentale dans le développement des services de santé publique*, Cahiers techniques Afro, n° 8, Brazzaville, OMS, 50 p. (32 réf.) Bureau régional pour l'Afrique (Afro.).

DIOP B., COLLIGNON R., GUÈYE M., 1976, « Présentation de l'étude concertée de l'OMS sur les stratégies pour l'extension des soins de santé mentale », *Psychopathologie africaine, 12*, 2, 173-188 (45 réf., 5 graph.)

DIOP B., COLLIGNON R., GUÈYE M., 1978, « La politique de santé mentale de l'OMS dans les pays en développement ». Société de Psychopathologie et d'Hygiène mentale de Dakar, Séance 14 avril 1978.

DIOP B., COLLIGNON R., GUÈYE M., HARDING T.W., 1980, « Symptoma-tologie et diagnostic psychiatriques dans une région rurale du Sénégal », *Psychopathologie africaine 16*, 1, 5-20 (8 tabl., 13 réf.).

DIOP B., COLLIGNON R., GUÈYE M., HARDING T.W., 1982, "Diagnosis and Symptoms of Mental Disorders in a Rural Area of Senegal," *African Journal of Medicine and Medical Sciences 11*, 95-103.

DIOUF T., 1989, *Projet de construction et d'équipement d'une case de santé mentale à Niakhar*. Niakhar : doc. 11 p. multigr. [doc. du 29-7-89 par le responsable de la case de Santé mentale de Niakhar, ancien aide-infirmier et enquêteur interprète sereer au CHU de Fann, donnant quelques indications sur les besoins d'équipement et de construction (pour l'accueil de 30 patients) d'une structure qu'il a ouverte depuis 1986 et qui aurait reçu 483 malades mentaux et 153 épileptiques]. (Voir aussi FARDET & LONG 1987).

FARDET S., LONG A., 1987, *Un village psychiatrique au Sénégal à Niakhar,* s.l. [Paris : hôpital Sainte-Anne, Centre de formation en soins infirmiers], doc. non paginé de 18 ff. [Rapport-témoignage de juillet/août 1987 par deux élèves infirmières du Centre de formation de l'hôpital psychiatrique Sainte Anne (Paris) ayant fait un bref séjour dans ce centre animé par Tékhèye Diouf].

LY Moussa Bocar, 1980, *La santé mentale de base : l'expérience de Niakhar*, Dakar, ENAM, 61 p. multigr., 1 carte h.t. (Mémoire de stage, 3e année diplomatie, 1979-1980). [examen critique et un bilan provisoire de l'expérience en cours de l'étude concertée de l'OMS sur les stratégies pour l'extension des soins de santé mentale (1976-80) menée sous la direction du professeur Babakar Diop en pays sereer dans l'arrondissement de Niakhar].

MIRGOT R., RAVEL J.L., 1970, « Contribution à la problématique de l'action sanitaire (expérience sénégalaise en milieu rural) », *Psychopathologie africaine, VI*, 1, 9-52.

RAVEL J.L., 1972, "The Epidemiology of Mental Diseases in Senegal: Methodological Problems," *Foreign Psychiatry*, *1*, 2, 122-130.

YOUNG Allan, 1976, "Some Implications of Medical Beliefs and Practices for Social Anthropology," *American Anthropologist 78*, 5-24.

• *La série des Documenta sereer* •

(1992) *Le travail de la mère pour son enfant. Calel yaay no pem*. Dakar, Centre ORSTOM, 116 p., index. (Documenta sereer, 1). [René COLLIGNON (éd.) avec la collab. de Guédj FAYE].

(1992) *Malheur, infortunes diverses.* À propos d'une épidémie de choléra, de la géophagie ... et d'une orpheline. Dakar, Centre ORSTOM, 139 p., index. (Documenta sereer, 2). [René COLLIGNON (éd.) avec la collab. de Guédj FAYE]

(1992) *Femme dans le tourment.* Dibor débordée… avec Saliou. Dakar, Centre ORSTOM, 95 p., index. (Documenta sereer, 3). [René COLLIGNON (éd.) avec la collab. de Guédj FAYE]

(1992) *Faites des discours corde de chèvre, pas des discours cordes de puits.* Consultation publique de Guirane Bakhoum à Diadiakh. Dakar, Centre ORSTOM, 99 p. (Documenta sereer, 4). [René COLLIGNON (éd.) avec la collab. de Guédj FAYE]

(1993) *O and o baal nee waataa' ñis, ndaa kaa daxaa' ndog.* "Le savoir noir ne dispense pas du trépas, mais soigne le mal". Entretiens sereer sur la santé et la maladie. Dakar, Centre ORSTOM, 244 p., index. (Documenta sereer, 5). [René COLLIGNON (éd.) avec la collab. de Guédj FAYE]

(1993) *Addenda*. Dakar, Centre ORSTOM, 77 p., index. (Documenta sereer, 6). [René COLLIGNON (éd.) (avec la collab. de Guédj FAYE]

(1993) *L'inclination amoureuse est comme une écuelle de farine : à force d'y plonger la main, on rencontre une épine.* Mbes maak o roon mbideloo : o bay a miñanga teen ngic a dibin. Entretiens sur la sexualité et la maladie en pays sereer. Dakar, Centre ORSTOM, 251 p., index. (Documenta sereer, 7). [avec Charles BECKER, Mamadou THIOUNE, et la collab. de Guédj FAYE]

(1993) *Que votre lit de mariage devienne sale! (souhait formulé à l'occasion du mariage)* Yaasaam njonnuun a roodig. Entretiens sur le mariage, la fécondité et la stérilité en pays sereer. Dakar, Centre ORSTOM, 192 p., index. (Documenta sereer, 8). [avec Charles BECKER, Mamadou THIOUNE, et la collab. de Guédj FAYE]

(1993) *Mbes maak o roon mbideloo: o bay a miñanga teen ngic a dibin.* L'inclination amoureuse est comme une écuelle de farine : à force d'y plonger la main, on rencontre une épine. Entretiens sur la sexualité et la maladie en pays sereer. (Version en sereer et français). Dakar, Centre ORSTOM, 217 p., index. (Documenta sereer, 9). [avec Charles BECKER, Mamadou THIOUNE, et la collab. de Guédj FAYE]

(1993) *Yaasaam njonnuun a roodig.* Que votre lit de mariage devienne sale ! (souhait formulé à l'occasion du mariage) Entretiens sur le mariage, la fécondité et la stérilité en pays sereer. (Version en sereer et français). Dakar, Centre ORSTOM, 166 p., index. (Documenta sereer, 10). [avec Charles BECKER, Mamadou THIOUNE, et la collab. de Guédj FAYE]

CHAPITRE 5

LES FILS QUI RELIENT LES PASSÉS
DE L'ÉTUDE DÉMOGRAPHIQUE DU SINE-SALOUM À L'HISTOIRE DE NIAKHAR

Noémi TOUSIGNANT [1]

Célébrer le cinquantenaire de Niakhar : qu'est-ce que cela signifie ? Depuis le début des années 1960, une aire géographique située dans la région administrative de Niakhar – tantôt un arrondissement au complet, tantôt un, ou huit, ou douze, ou trente de ses villages – a été visitée, parfois même habitée, par des équipes scientifiques. Diverses études – socio-anthropologiques, cliniques, géographiques ou épidémiologiques – y ont été menées, souvent dans un cadre pluridisciplinaire. En quoi ces différents lieux, moments, objectifs et acteurs d'enquêtes sont-ils reliés par une histoire de la recherche faisant de Niakhar une entité assez stable pour qu'on en fête les cinquante ans ?

La continuité du suivi démographique est souvent mise au cœur de l'historicité « profonde » de Niakhar. Cela suppose qu'une ligne continue pourrait être tracée du démarrage de ce suivi par le premier recensement de l'Étude du Sine-Saloum en 1962, en passant par chaque répétition du recueil de données démographiques, jusqu'au présent. Or, la fréquence des recueils a varié : annuelle au début, avec des interruptions à plusieurs reprises pendant les années 1970, hebdomadaire pendant environ une décennie, puis ralentie en 1997 [2]. De plus, l'observation a porté sur une aire géographique rétrécie en 1967, puis élargie en 1983. Qu'il s'agisse d'un projet ou d'une perception du passé portée par les récits, cette continuité a aussi été menacée par – et maintenue en dépit – de nombreux tournants dans les conditions et objectifs de la recherche à Niakhar. L'objectif de ce chapitre est d'identifier les déterminants, les défis et les enjeux d'une pérennisation de l'observation démographi-

1 Department of Science and Technology Studies, University College London, London, Great Britain.

2 La zone suivie comprenait initialement tout l'arrondissement de Niakhar (65 villages). Elle a été réduite en 1967 aux huit villages du secco de Ngayokheme. L'extension aux limites de la zone actuelle de 30 villages s'est faite en 1983. Il n'y a pas eu de passages en 1967, en 1975 et 1976, puis en 1979. La fréquence des passages a aussi varié : elle a été à peu près annuelle jusqu'en 1987 où elle devient hebdomadaire, le temps du projet rougeole. Voir GARENNE & CANTRELLE (1991).

que. Portant sur les deux premières décennies d'activité scientifique à Niakhar (de 1962 à 1983), ce chapitre s'interroge sur les bénéfices et les bénéficiaires de la répétition des recensements. En particulier, il pose la question de l'avenir visé par une continuité de l'observation, et celle du passé qu'on cherchait à exploiter, à récupérer ou à conserver. La continuité du suivi apparaît ainsi jalonnée non seulement de redéfinitions de la zone à recenser, mais aussi de nouvelles formes et logiques de la mémoire et de l'anticipation dans la collecte des données démographiques [3]. Ce chapitre apporte donc une réflexion historique en réponse à une des grandes questions qui anime cet ouvrage : qu'est-ce-que Niakhar ? Si ce terme a désigné des lieux délimités pour l'observation et la recherche, lieux définis par une capacité à y mener une activité scientifique, on doit aussi comprendre Niakhar, objet de ce cinquantenaire, comme le produit de relations entre le passé et l'avenir – et entre des personnes – nouées par la répétition des pratiques de recensement.

Une grande partie de ce chapitre est dédiée à l'Étude démographique dans la région du Sine-Saloum menée par Pierre Cantrelle de 1962 à 1966. Elle décrit de manière détaillée les objectifs de départ de l'observation renouvelée ou répétée dans cette zone. Cette innovation méthodologique ne visait pas à lancer un suivi continu sur plusieurs décennies, mais plutôt à améliorer la précision et la fiabilité des données de population, à des fins de statistiques administratives. C'est-à-dire que cette étude n'a pas fixé l'avenir de Niakhar comme observatoire de population. Elle en a néanmoins, par sa méthode, ses acteurs et ses ambitions, porté la possibilité. Au terme de l'étude, la répétition des recensements prenait une nouvelle signification, elle servirait dorénavant à préserver les séries longitudinales de données sur des cohortes spécifiques. Un nouvel avenir, celui des données accumulées depuis 1962, plutôt que celui des statistiques administratives et des méthodes démographiques, entrait en jeu dans la décision de poursuivre l'observation. La deuxième partie du chapitre suit le devenir de ces données, et les valeurs attribuées à leur renouvellement, à partir de 1967 jusqu'au démarrage, en 1983, d'un projet plus cohérent et ambitieux pour la recherche dans une zone qui sera désormais étendue.

---

3 Ce chapitre a été rédigé dans le cadre du Projet « Mémoires et Traces de la Recherche Médicale en Afrique » (MEREAF), portant sur « ce que laisse » la recherche comme héritage matériel, affectif, social et épistémologique dans trois sites ayant une longue histoire d'activités médicales et scientifiques dont Niakhar ainsi que Amani, en Tanzanie, et Ayos, au Cameroun. Ce chapitre se fonde principalement sur la lecture de rapports et de publications disponibles en ligne sur la base de données du fonds documentaires de l'IRD « Horizon/Pleins textes », et puise dans les entretiens d'histoire orale avec les agents de terrains (enquêteurs, superviseurs, etc.) de Niakhar, menés par Ashley Ouvrier et Aïssatou Mbodj-Pouye et l'auteure.

Le travail de l'auteure a été financé par la subvention ES/I014535/2 du British Economic and Social Research Council. L'équipe a aussi bénéficié d'un financement de l'ANRS.

Ce chapitre ne vise pas une chronologie détaillée des actions scientifiques menées dans la zone, mais plutôt une histoire de la conception et du maintien de l'observation démographique pendant une période de débuts multiples entre 1962 à 1983. Il s'agit de réexaminer ce qui lie le Niakhar de 2014 au Niakhar (ou plutôt à d'autres appellations d'aires d'observation telles que Sine-Saloum et Ngayokheme) de 1983, de 1967 ou de 1962. Le suivi démographique n'y apparait pas comme une ligne de chemin de fer d'un train de la recherche qui aurait été construite d'avance, solide et stable, menant vers une destination fixe. Je propose plutôt l'image de fils multiples, tirés du passé et tendus vers l'avenir, parfois avec une vision à long terme mais souvent avec des objectifs de courte durée, par une diversité d'acteurs et d'ambitions. Cet imaginaire nous mène à Niakhar, construit comme un objet historique tissé et dynamique, qui n'est pas déterminé par ses passés mais en émerge continuellement, se tournant constamment vers de nouveaux horizons. Les fils de l'observation démographique se croisent et nouent les passés aux avenirs, mais parfois aussi s'en séparent, se replient et menacent de s'effilocher.

Penser l'histoire de Niakhar de cette manière porte l'attention sur trois de ses caractéristiques dominantes : l'hétérogénéité, l'incertitude et la dimension relationnelle. Les moteurs qui ont conduit l'observation dans le Sine vers l'avenir découlent d'actions et d'ambitions hétérogènes. Plusieurs projets scientifiques (issus de différentes disciplines ou configurations pluridisciplinaires) et professionnels s'y sont croisés, évaluant différemment la valeur et les conséquences d'une observation « continue ». Plutôt qu'un processus unique qui lie deux moments d'observation ou d'intervention scientifique, Niakhar est produit par un ensemble hétérogène de « liants » : accumulation et utilisation de données concernant une population identifiable, identité et expertise d'un groupe d'enquêteurs, conceptions scientifiques et institutionnelles d'une « zone » d'enquêtes et d'observation sur le long terme, attentes de la population associées à sa participation à la « recherche »....[4]

Que Niakhar ait ainsi acquis une histoire cohérente comme site de recherche et d'observation, dans la mémoire collective ou dans l'histoire institutionnelle, n'était pas donné d'avance. Au contraire, cette histoire a été ponctuée de moments d'incertitude face à l'avenir, faisant de Niakhar un objet émergent, façonné au fur et à mesure par une réévaluation de son potentiel et de son passé en tant que lieu de recherche et de suivi. Cette émergence fut aussi relationnelle, entretenue à travers des relations temporelles et surtout sociales. Les fils de l'histoire tissent ainsi un espace ancré dans les relations entre les acteurs de la recherche : la population et ses représentants, les chercheurs, les stagiaires, les enquêteurs, etc. La continuité historique de Niakhar est issue de

4 Souvent comprise en terme des soins associés à la recherche clinique, sous-tendant la formation d'une relation de « don contre-don » entre ceux associés avec « l'ORSTOM/IRD » et « la population », comme l'a montré Ashley Ouvrier (OUVRIER 2014).

relations renouées et remémorées (d'autres étant dissoutes ou oubliées), évoquant des questions éthiques et affectives depuis longtemps enchevêtrées avec les questions méthodologiques et scientifiques qui animent la pratique de la recherche dans ce site.

L'étude du Sine-Saloum : la démographie se tourne vers l'avenir africain

L'étude démarrée fin 1962 par Pierre Cantrelle à la demande du Service de la Statistique du Sénégal émanait d'une double volonté de rupture, la première au niveau des méthodes en démographie, et la deuxième dans le gouvernement des populations. Appelé à évaluer et améliorer le système d'enregistrement de l'état civil sénégalais, tout en fournissant des séries statistiques appropriées aux besoins de la planification nationale, Cantrelle expérimenta une méthode dont la base était la répétition des passages de collecte de données [5]. Le sens et la validité du recensement initial seraient définis par un ou des retour(s) sur le terrain, et donc ancrés dans une intention prospective. Les mouvements de population enregistrés auraient lieu pendant le temps de l'observation, et non avant celui-ci comme c'était le cas de la plupart des enquêtes qui se fiaient à des questions rétrospectives posées lors d'un passage unique. Il faut cependant noter que ce temps d'observation était délimité par un financement ponctuel, et validé par l'atteinte d'un seuil de « personnes-années » donnant des taux significatifs et permettant ainsi d'évaluer la valeur des données et de la méthode. Le financement de départ ne couvrait qu'un cycle annuel complet. Cantrelle a dû prolonger son propre contrat, puis assurer une nouvelle convention entre le Ministère de la coopération française et l'ORSTOM, qui l'avait engagé en 1964, afin de compléter deux cycles annuels de plus [6].

Si l'avenir prospectif de la méthode de collecte était limité par la durée de l'étude, celui-ci s'insérait cependant dans un projet à plus long terme : celui de la planification du développement économique et social, principal outil de

5 Les objectifs de l'étude sont décrits dans CANTRELLE (1969b) et de manière plus synthétique dans GARENNE & CANTRELLE (1991).

6 Le poste d'expert avait été publié pour une durée d'un an, avec un salaire du bureau d'assistance technique des Nations unies assuré de juillet 1962 à juin 1963. Une extension du poste d'un an, puis le recrutement de Cantrelle à l'ORSTOM, lui ont permis de continuer son travail. Le financement des travaux de terrain a aussi dû être renouvelé. Une première subvention du Fonds d'aide et de coopération (France) au Service de statistique de la République du Sénégal couvrait le premier cycle annuel complet (d'octobre 1962 à mars 1964) avec des contrôles trimestriels. Deux cycles annuels additionnels ont été assurés par une convention avec l'ORSTOM (n° 6500 348) jusqu'en janvier 1966. Ces détails sont donnés dans CANTRELLE (1969b) ; GARENNE & CANTRELLE (1991) ; CANTRELLE (1965b).

gouvernement du jeune État sénégalais. Cantrelle (dans cet ouvrage) nous le rappelle : l'étude du Sine-Saloum était, à l'origine, un « projet sénégalais ». Le projet de société postcolonial avait pour principal outil la planification du développement par lequel l'État serait le chef d'orchestre d'une ambitieuse restructuration de l'économie, du (ré)aménagement du territoire et d'une mobilisation d'une nouvelle conscience citoyenne, celle du « nouvel *homo senegalensis* » de Senghor. Cet « homme » (sic.) serait à la fois produit et moteur du développement national (MARKOVITZ 1969). Profondément influencée par Louis-Joseph Lebret, père dominicain, directeur de recherches au CNRS et fondateur d'Économie et Humanisme, la conception d'un développement qui se voulait intégral, inclusif à l'échelle nationale ainsi qu'arrimé aux valeurs et potentialités « locales », demandait une intensification de l'investigation des réalités sociales dans leurs dimensions économiques, biologiques et agronomiques[7]. Déjà, depuis 1954, une série d'études par sondage, coordonnées par des chercheurs de l'INSEE (Institut National de Statistiques et d'Études Économiques), organisme français, avait pour but d'informer la planification du développement qui orientait la politique coloniale depuis l'après-guerre (COOPER 1997). Focalisées au départ sur la démographie, ces études étaient devenues pluridisciplinaires, rassemblant des informations sur les systèmes fonciers, les pratiques agronomiques, l'économie domestique ou le statut médical et nutritionnel [8]. Lebret, conseiller à l'élaboration du premier plan de développement du Sénégal, poursuivit sur cette lancée en commandant des études de grande envergure à la CINAM (Compagnie d'Études Industrielles et d'Aménagement du Territoire), la SERESA (Société d'études et de Réalisations Économiques et Sociales dans l'Agriculture) et l'ORANA (Organisme de Recherche sur l'Alimentation et la Nutrition Africaine) (DIOUF 1997) [9]. Pour Lebret, les pratiques et priorités de développement devaient être définies sur la base d'abondantes données de terrain. Les sciences humaines et sociales étaient particulièrement visées par cette demande des planificateurs du développement

7 L'association française Économie et Humanisme prend forme autour du père Lebret, en 1941, et jouera un rôle de premier plan dans la reconstruction de la France post-guerre, privilégiant l'organisation communautaire à petite échelle et l'enquête fine des conditions sociales et d'habitat. Voir ASTIER & LAÉ (1991). Sur l'influence du Père Lebret sur la planification du développement au Sénégal, voir M. DIOUF (1997) ; BECKER, MISSÉHOUNGBÉ, & VERDIN (2007).

8 Ces études sont citées par les démographes comme l'entrée de l'Afrique francophone dans l'ère de la démographie moderne, voir par exemple GENDREAU (1995 : 119) ; BLANC (1969 : 22).
Abou D. Bamba introduit la notion de « mémoire épistémique » pour expliquer l'influence sur les politiques de développement des chercheurs de l'ORSTOM ayant déjà, au moment des indépendances, accumulé du savoir et savoir-faire de terrain auprès de populations africaines (BAMBA 2010).

9 Voir aussi Anonyme (2007).

au Sénégal et ailleurs en Afrique, et connurent un essor à l'ORSTOM dans les années 1960 [10].

La croissance rapide et la densité de la population sénégalaise préoccupaient le Père Lebret. Comme il l'exprime dans une conférence de 1958, la population était conçue par les planificateurs comme un problème spatial, lié à l'accès à la terre et sa distribution sur le territoire, plutôt qu'un problème sociobiologique demandant un contrôle de la reproduction (Lebret, *in* BECKER *et al.* 2007 : 96-102). L'aménagement du territoire, clé de voûte de la planification, visait l'optimisation de la distribution, de l'utilisation et de la productivité des terres ; rien de moins, selon l'historien Mamadou Diouf, que la production d'une « nouvelle territorialité » (DIOUF 1997 : 299. Les interventions de l'État dans ce domaine, en plus de l'extension des services de santé et de scolarisation liée au déploiement d'un État-providence en construction, demandaient donc des statistiques démographiques fiables. C'était une des tâches mentionnées dans la description du poste que décrocherait Cantrelle. L'autre tâche qui lui a été confiée était celle d'accompagner les efforts mis en œuvre par le gouvernement pour rendre universelle la couverture du système d'état civil. La loi du 23 juin 1961 rendait obligatoire l'enregistrement de tous les citoyens. Celle-ci suivait une extension de la couverture qui avait été lente et inefficace depuis les années 1930 (GERVAIS 1996 : 116). Comme le note Gérard Noiriel à propos de l'état civil français, l'enregistrement ne sert pas qu'à produire des statistiques vitales, mais instaure aussi un « rituel civique » par lequel l'appartenance à une communauté de citoyens est affirmée et reconnue (NOIRIEL 1993) [11]. En travaillant sur l'amélioration de l'état civil, l'équipe de Cantrelle participait donc à intensifier la reconnaissance mutuelle de la population rurale et du nouvel État sénégalais.

En s'orientant vers l'avenir d'une population citoyenne élargie, planifiée et suivie « en temps réel », l'étude du Sine-Saloum tournait le dos au passé. Ce passé était avant tout celui d'une administration coloniale pour laquelle la population ne comptait, et ne devait être comptée, que partiellement. La mémoire du recensement colonial représentait pour Cantrelle et son équipe un obstacle aux effets concrets, car elle était associée dans l'esprit de la population à l'impôt et la coercition [12]. Mais l'héritage colonial se manifestait aussi par des

10 On lit dans le rapport d'activités de l'ORSTOM de 1965, p. 4 : « Enfin, le développement considérable qu'ont connu les sciences humaines au cours des trois dernières années a été essentiellement motivé par la demande des États eux-mêmes. Qu'il s'agisse de sociologie, d'économie, de démographie ou de géographie, les thèmes de recherche sont définis dans tous les cas en fonction des programmes d'aménagement élaborés par les Services nationaux du Plan, les études de l'ORSTOM constituant ainsi une documentation de base appréciable pour les sociétés d'intervention et les bureaux d'études ». Voir aussi BAMBA (2010).

11 Voir aussi, sur la « création des identités » par l'état civil, GENDREAU (1996).

12 CANTRELLE (1965b : 6) note ainsi : « On ne prononce pas le mot recensement, qui rappelle l'impôt ».

flous et des trous dans la connaissance démographique de l'Afrique. Plusieurs démographes qualifient la période avant la Deuxième Guerre mondiale en Afrique coloniale française de « préstatistique » [13]. Raymond Gervais écrit : « le système colonial accorda une prééminence certaine à l'acte de compter sur sa crédibilité méthodologique, car l'acte lui-même devint une partie intrinsèque du mode d'administration » (GERVAIS 1996 : 106-107). C'est-à-dire que « l'acte de compter », et « l'océan de chiffres » ainsi produit, s'auto-justifiaient, l'objectif principal étant « d'identifier les imposables » et non de représenter statistiquement les réalités, incluant la structure et les dynamiques démographiques africaines. La planification, adoptée comme stratégie de développement colonial dès la veille de la Deuxième Guerre mondiale, élargit les horizons temporels et spatiaux du gouvernement des populations colonisées africaines. C'est avec l'établissement d'une Direction du Plan et de la Statistique de l'AOF en 1945, mais surtout avec les premières enquêtes démographiques par sondage en 1954, qu'on est passé, selon Gervais, du « temps comptable » à celui de la planification, et donc de la statistique et de la démographie, s'intéressant aux dynamiques de population dans l'espace et le temps (GERVAIS 1996 : 119-122).

Pendant cette période post-guerre, on tentait également d'élargir la couverture de l'état civil. Une loi de 1950 rendait obligatoire la déclaration à tout individu résidant dans un périmètre de 10 km d'un centre d'état civil, touchant donc pour la première fois à la population rurale n'ayant pas de liens directs avec l'administration. On supprimait donc la distinction entre sujet et citoyen devenue inacceptable après la conférence de Brazzaville (GERVAIS 1996 : 121-122). Mais cette loi, et encore celle de 1961, étaient hantées selon Cantrelle par les exclusions antérieures de l'état civil. À partir de 1916, l'administration coloniale ne rendait l'enregistrement obligatoire que pour les originaires des Quatre Communes (Dakar, Saint Louis, Rufisque et Gorée) bénéficiant de droits civiques. Cette obligation fut étendue à certains groupes d'intérêt particulier à l'administration coloniale en 1933 (militaires, fonctionnaires, chefs, etc.) pour « de façon sélective... accorder des droits à des membres de l'élite africaine » (GERVAIS 1996 : 116) [14]. Après la guerre, la montée de la planifica-

13 Par exemple BLANC (1969 : 13) écrit : « tout au long de la période dite préstatistique », c'est-à-dire jusqu'aux années 1945-1950, les objectifs (à des fins fiscales et de recrutement) et les « modalités de collecte et de rassemblement » des données démographiques « ont réduit quand elles ne l'ont pas supprimée sa signification statistique ».

Raymond Gervais et Issiaka Mandé font une lecture plus fine des logiques et de l'efficacité du recensement colonial lié à une conception mercantiliste de la population comme source de moyens et de main-d'œuvre pour la mise en valeur des colonies (GERVAIS & MANDÉ 2007).

14 Un des rapports de P. Cantrelle sur l'étude du Sine-Saloum présente aussi une histoire détaillée de l'état civil, notant que la sélectivité antérieure de l'enregistrement et la distinction entre population urbaine et rurale posent des obstacles à la couverture universelle (CANTRELLE 1966a). Voir aussi GARENNE &

tion et la timide extension de droits à la population rurale africaine (notamment suite à la suppression du code de l'indigénat) ont contribué à donner une nouvelle légitimité à l'administration coloniale face aux pressions internationales mais surtout africaines venant des milieux politiques et syndicaux (COOPER 1996). Elles s'accompagnaient d'une nouvelle quête de savoir à propos des populations à gouverner (COOPER 2004).

D'une part, l'étude du Sine-Saloum peut être située dans ce courant d'amplification et d'affinement de l'étude des populations africaines entamé dans les années 1950. Cantrelle y avait participé par une étude monographique de village qui venait en complément de la première enquête démographique par sondage en Guinée (1954-55) et en tant que membre de l'équipe pluridisciplinaire de la Mission socio-économique du fleuve Sénégal (MISOES 1957-58). On peut même dire, à l'instar de « l'itinéraire scientifique » rédigé par ses collègues démographes à l'occasion de sa retraite, que cette participation fera naître non seulement une démographie moderne en Afrique francophone, mais aussi Cantrelle en tant que démographe (GENDREAU, LIVENAIS & VAUGELADE 1995). Il y a certes des continuités entre l'enquête MISOES et celle du Sine-Saloum dans le souci d'une démographie fine, de suivi de la mortalité infantile et de quantification des causes de décès (dont la rougeole, thème repris à Niakhar) [15]. L'expertise acquise a aussi été transmise d'une étude à l'autre par le biais des modèles de fiche de collecte et des enquêteurs du service de la statistique sénégalais (notamment Mamadou Diagne qui joua, selon Cantrelle et le sociodémographe Bernard Lacombe, un rôle essentiel dans la mise en œuvre de l'Étude du Sine-Saloum). Cette dernière étude se démarque néanmoins par une innovation méthodologique qui rompt avec le passé, notamment celui des enquêtes rétrospectives, fondé sur le recours à la mémoire des populations enquêtées, il s'agit donc d'une prise de distance à la fois d'un passé méthodologique et d'un passé mémoriel.

La méthode des passages répétés cherchait à améliorer la fidélité des données en « recourant le moins possible à la mémoire des personnes interrogées » (CANTRELLE 1969a : 1). Si on demandait tout de même aux interrogés de se souvenir des mariages, décès, naissances... survenus depuis le dernier passage, celui-ci avait préalablement généré une base de vérification et de suivi (par l'enregistrement, par exemple, des grossesses déclarées ou visibles). On pourrait dire que cette méthode créait une nouvelle mémoire d'événements personnels et familiaux, une mémoire portée vers l'avenir de la recherche par des chiffres et des fiches et non puisée dans le passé du souvenir domestique. Cantrelle supposait également que « les erreurs volontaires sont sans doute très réduites par le fait que les contacts entre les enquêteurs et la population sont régulièrement répétés» (CANTRELLE 1965c : 24). La répétition des échanges

CANTRELLE (1991).

15 Cantrelle exprime ses préoccupations dans un survol historique de la rougeole en Afrique de l'Ouest (CANTRELLE 1997).

d'information cultivait donc à la fois une vigilance technique et des relations de confiance permettant d'améliorer l'exactitude des données recueillies. Une nouvelle forme de mémoire scientifique, conservée sur les fichiers (qui sont réutilisés sur plusieurs passages), dans les registres et les bandes magnétiques, est formée à partir d'une observation répétée à intervalles réguliers (chaque trimestre pendant la première année, puis chaque année). L'exactitude de ces données est non seulement améliorée par les passages, mais aussi assurée pour des événements séparés dans le temps (par exemple, un mariage, une naissance, un sevrage, une mort, une autre naissance) pouvant ainsi alimenter l'étude très précise de dynamiques de population et de leurs déterminants. La fiabilité de la méthode a été vérifiée par Cantrelle, qui a comparé les données obtenues par son équipe à celles de l'enquête démographique de 1960-1961 qui avait eu recours à l'interrogation ponctuelle rétrospective sur un échantillon national (GARENNE & CANTRELLE 1991).

L'avenir dessiné par l'étude du Sine-Saloum n'était ni celui de la population de l'arrondissement de Niakhar (ou celle de Paos-Koto, arrondissement du Saloum partiellement couverte par l'étude), ni celui de ces lieux comme espaces de collecte de données. Les objectifs et la justification de l'étude étaient d'abord orientés vers l'avenir de la fiabilité des statistiques démographiques au service de l'État et de la planification [16]. En effet, Cantrelle avait même envisagé que son étude soit conduite sur un échantillon de population (donc dispersée dans l'espace) plutôt que sur la totalité des habitants d'une zone, mais le coût plus élevé d'une enquête par sondage, le manque de temps et la priorité donnée aux qualités de précision et de fiabilité sur celle de la représentativité consacrèrent la deuxième option (CANTRELLE 1965a : 3). Pour améliorer la représentativité des données obtenues, Cantrelle proposait qu'on utilise la méthode sur un échantillon dispersé sur un plus grand territoire. Cette extension spatiale aurait pu fournir les données de base, représentatives à l'échelle nationale, recherchées par les jeunes États africains, vouées au développement. Cantrelle alla jusqu'à proposer que l'enquête démographique nationale de 1970 serve de premier passage d'un suivi sur échantillons de grappes de villages. Il suggérait par contre que la responsabilité d'une telle stratégie « incomberait... normalement au service statistique du pays...» (Cantrelle 1969c : 7). L'autre option pour l'État, moins chère, était de poursuivre les tentatives d'amélioration de l'état civil jusqu'à ce que celui-ci atteigne « un niveau convenable pour une utilisation démographique » (Cantrelle 1969a). La méthode des passages répétés pouvait donc aussi être utile en produisant des données « idéales » dont la comparaison indiquerait l'atteinte d'un seuil de fiabilité pour les données de l'état civil.

L'étude du Sine-Saloum était donc, avant tout, une expérimentation méthodologique. Ses conclusions traçaient pour la méthode ainsi validée deux avenirs possibles : soit d'être appliquée selon une nouvelle logique spatiale et de

16 CANTRELLE (1969a : 1) écrit : « On sait que la planification exige un certain nombre de données démographiques de base ».

représentation qui déborderait de l'arrondissement de Niakhar, donnant ainsi à celle-ci, rétrospectivement, un statut de zone pilote plutôt que de zone de suivi ; soit de signaler le moment auquel elle serait devenue obsolète comme productrice de statistiques administratives. Mais cette méthode, fondée sur la répétition du recueil de données sur la population rattachée à un espace donné, portait en elle un autre avenir possible pour Niakhar.

Faire survivre les données de l'Étude du Sine-Saloum

Au terme des deux premiers cycles annuels d'observation, un autre avenir attirait déjà l'attention de Cantrelle : celui des données accumulées, et donc celui de la population enquêtée. Il s'intéressait particulièrement à deux cohortes potentielles : les femmes mariées et les enfants nés pendant le temps de l'étude. L'enregistrement précis de la date des événements marquant le statut dans ces cohortes (mariage et enfantements successifs pour les premières, naissance et décès précoce pour le deuxième groupe) pouvait mener à une information beaucoup plus précise sur la fécondité et la mortalité infantile que celle que donnaient les études rétrospectives (CANTRELLE 1965c) [17]. Le prolongement du suivi d'une population déjà engagée dans le temps de l'observation était particulièrement propice à mesurer les intervalles entre événements, et donc à « aborder les schémas explicatifs des tendances démographiques » (Cantrelle 1966b : 7). La décision de poursuivre le suivi dans le temps plutôt que de l'étendre dans l'espace donnait donc un nouvel avenir à la méthode d'observation : un avenir arrimé à la population observée et à sa délimitation spatiale (bien que celle-ci fut rétrécie, mais toujours imbriquée à l'ancienne), et vers lequel serait portée la mémoire d'événements survenus pendant l'étude du Sine-Saloum. Mais c'était un avenir qui ne découlait pas des objectifs de cette étude et qui éloignait l'observation démographique des besoins en statistiques de l'État [18].

Prolonger l'observation d'une partie de la population de Niakhar (celle des huit villages du secco de Ngayokheme) a demandé un travail acharné. Celui-ci consistait non seulement à organiser et financer chaque nouveau passage, mais à rattacher les données accumulées et cumulatives de l'étude du Sine-Saloum à de nouvelles questions et logiques scientifiques (ainsi que spatiales et temporelles). À l'échéance du financement de la coopération française en 1966, un passage annuel ultérieur fut assuré en début 1968 par une convention de l'ORSTOM avec l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) dans le cadre d'une étude multi-site sur les déterminants de la fécondité. Cette étude mettait en relation les données obtenues à Niakhar sur les taux de fécondité « naturelle » avec celles d'autres sites d'observation sanitaire et démographique,

17 Voir aussi CANTRELLE (1966b).

18 Voir également LACOMBE (1999).

dont Pikine et Khombole-Thiénaba, ou l'on recueillait une information plus précise sur la disponibilité de contraceptifs et les facteurs de contrôle de la fécondité par des enquêtes « CAP » (connaissances, attitudes, pratiques). Pour les femmes de Ngayokheme, un fichier fut établi pour celles dont le mariage ou l'accouchement avait été enregistré pendant l'étude du Sine-Saloum afin de suivre les intervalles entre événements (naissances, sevrages, mortalité infantile) (CANTRELLE 1968a). Dans cette étude, les données issues de l'Étude Sine-Saloum, augmentées d'une année, furent mises dans une perspective longitudinale, ainsi qu'en relation avec d'autres espaces de suivi sanitaire et démographique.

La précision recherchée plaçait ces données dans une nouvelle cartographie, et un nouveau calendrier, non seulement de la collecte et de l'analyse (comparative et longitudinale), mais aussi du savoir et des politiques démographiques à l'échelle mondiale. L'enquête fécondité, coordonnée par l'OMS mais aussi financée par le Population Council, émanait d'une conception de la croissance de la population comme problème global dont la gestion demandait une intervention transnationale au niveau de la reproduction biologique. Cette dernière organisation venait, en 1967, d'augmenter ses moyens grâce au soutien accru du gouvernement américain par le biais de l'USAID (United States Agency for International Development) (CONNELLY 2008). Ngayokheme n'a pas été un lieu d'expérimentation de techniques contraceptives comme l'ont été d'autres sites d'étude démographique soutenus par les promoteurs de la planification familiale pendant cette période [19]. Néanmoins, l'investigation très fine des paramètres et déterminants de la fécondité « naturelle » acquérait un nouvel intérêt dans cette perspective, et c'est grâce aux crédits fournis par le Population Council que le chiffrement et le traitement des données « Sine-Saloum » par triage de cartes perforées fut entamé (CANTRELLE 1968b). C'est aussi grâce à Cantrelle qu'un module sur les « facteurs autres que la contraception » fut introduit dans l'enquête mondiale sur la fécondité (World Fertility Survey) [20].

Le passage de début 1970 entra dans le cadre d'une nouvelle convention avec l'OMS pour l'étude des effets de la migration urbaine sur la santé (physique et mentale). L'Étude migration santé, entamée en 1969, tira sa base de sondage des données recueillies en 1962-1966. Celles-ci furent soumises à une analyse informatique à l'université de Harvard (dont un chercheur faisait partie de l'équipe) pour la sélection aléatoire mais représentative d'un échantillon de 12 villages sur les 65 de l'arrondissement (DIOUF, LACOMBE, VAUGELADE & BAVIÈRE 1973). Cette étude mit la zone de Niakhar en relation avec l'espace dakarois en tant que zone de départ d'un flux migratoire spécifique-

19 Par exemple, l'étude de Khanna en Inde, voir CONNELLY (2008 : 171-172).

20 CONNELLY (2008 : 241). Cette enquête entamée en 1972 fut, selon l'auteur, la plus grande étude de science sociale à cette date, conduite sur 12 ans, dans 62 pays, grâce à un financement majeur de l'USAID dans l'espoir de démontrer que l'amélioration des moyens de contraception entraînerait une plus forte demande.

ment sereer. Pour l'Étude Sine-Saloum, la population de l'arrondissement (et donc du « fichier » établi) avait été qualifiée surtout par sa ruralité, son homogénéité et sa densité. Pour l'étude de la migration, ces données sont mises en relation avec des informations qui tiennent compte de la spécificité socioculturelle [21]. Cette spécificité était également soulignée par une conception des troubles de santé mentale comme étant profondément ancrés dans la culture mise en avant par les collaborateurs de cette étude, chercheurs du Centre de Recherches psychopathologiques de l'Université de Dakar (volet académique de la fameuse École de Fann d'Henri Collomb) [22]. Si l'étude ne décela pas de problèmes significatifs d'adaptation urbaine, elle stimula des investigations sur les conceptions locales de la santé mentale qui furent pionnières pour le champ de la psychiatrie transculturelle (BEISER, BURR, COLLOMB & RAVEL 1974) (BEISER 2011). Le recours à l'examen physique et la prise de sang, qui entraîna le refus de participation d'un village, fit aussi émerger une réflexion sur les implications éthiques et pratiques d'une intrusion dans les vies et les corps de la population dans le cadre d'une activité scientifique sur la longue durée [23].

Si les crédits de l'OMS de 1967-1968 ont permis « de poursuivre l'observation ininterrompue de l'enquête du Sine-Saloum », c'est le soutien institutionnel de l'ORSTOM qui laissa envisager une temporalité ouverte pour le suivi

21 D'autres études dans l'aire d'observation démographique s'étaient intéressées aux Sereer en tant que Sereer, comme l'étude de terroir d'André Lericollais ou celles ethnographiques de Marguerite Dupire, mais sans lien direct avec le fichier de population démographique. C'est avec la 'ré-utilisation' des données du Sine-Saloum par Bernard Lacombe pour l'étude sociodémographique des migrations qu'on commence à voir émerger une spécificité culturelle, qui s'affirme avec les études sur la santé mentale, voir LACOMBE (1969) ; DIOUF, LACOMBE, VAUGELADE & BAVIÈR 1973).

22 Sur l'école de Fann, voir COLLIGNON (2000) ; KILROY-MARAC (2010).

23 Entretien de l'auteure avec Bernard Lacombe, juillet 2013.
Sur l'ancrage des réflexions éthiques à l'intention de « faire durer » l'observation démographique, voir MONDAIN & BELOGO (2009).
Ce n'était pas la première intervention physique associée à l'observation démographique. Un essai et une campagne de vaccination rougeole avaient été entrepris par Cantrelle et collaborateurs, mais celle-ci s'apparentait aux interventions routinières de santé publique et à une logique de « contre-don » de soins en échange de participation à l'enquête démographique (voir Cantrelle, cet ouvrage).
Les premières prises de sang et examens cliniques non accompagnés d'une intervention thérapeutique étaient récentes : une enquête de l'ORANA (Organisme de recherches sur l'alimentation et la nutrition africaines, sous-régionale) s'était déroulée dans les villages de Ngayokheme, Ngane Fissel et Sob en 1968, qui comprenait un volet d'examens cliniques et biochimiques. On note dans le rapport l'impopularité des prises de sang qui limite les observations souhaitées sur l'anémie chez les enfants (HELLEGOUARCH, GIORGI, MONJOUR, TOURY & LINHARD 1968 : 7).

démographique (ORSTOM 1968). À partir de 1969, Ngayokheme se retrouve avec Ndemene, Pikine et les Unités expérimentales de Bambey sous une nouvelle rubrique du rapport annuel, celle des « enquêtes permanentes », dont la durée est « indéterminée » et qui visent à « obtenir des séries aussi longues que possible de chiffres portant sur la natalité et la mortalité » (ORSTOM 1969).

Cette dénomination, utilisée dans les rapports annuels jusqu'en 1973, laisse entendre un avenir long pour le suivi de Ngayokheme, mais ce sont aussi les données accumulées pendant l'Étude du Sine-Saloum qui sont valorisées. Le chiffrement, l'exploitation et l'analyse de ces données se poursuivront pendant plusieurs années. En 1968, Cantrelle lance une étude de l'épidémiologie de la rougeole qui récupère les données collectées depuis 1962 pour interroger l'impact de la vaccination. Après son départ en 1969, la rubrique d'enquête permanente comprendra toujours un volet d'« exploitation des données démographiques recueillies depuis 1962 par le Dr. Cantrelle » (ORSTOM 1969).

Bernard Lacombe, par exemple, reprendra les données de Niakhar comme « sous-produit d'enquête » leur donnant une nouvelle fonction sous l'angle de l'analyse sociologique de la migration (LACOMBE 1969 ; 1988). Bien que les objectifs de départ aient posé des contraintes sur l'analyse ultérieure des données, ceux-ci n'ont pas fermé la porte aux possibilités d'analyse imprévues. Cantrelle disposa aussi de moyens de l'ORSTOM pour le dépouillement et l'analyse sur ordinateur à partir de Paris (ORSTOM 1970). C'est en 1971 que celui-ci publia avec le démographe de l'INED (Institut national d'Études démographiques) Henri Leridon un article phare sur l'impact de la durée d'allaitement sur la fécondité et la mortalité infantile à partir des données longitudinales issues de la cohorte de femmes formée par l'étude du Sine-Saloum suivie par l'étude fécondité jusqu'en 1968 (CANTRELLE & LERIDON : 1971 : 505-533). Ses étudiants en démographie connaîtront aussi le fichier de population dont l'analyse sert à des exercices méthodologiques et aux projets de recherche. Notamment, au début des années 1980, Michel Garenne utilisera le « fichier de Ngayokheme » pour appuyer d'une étude de cas son analyse des variations et tendances à long terme de la mortalité infantile dans le cadre d'une thèse de doctorat (GARENNE 1982). La vie des données recueillies à Niakhar de 1962 à 1966 aura donc été longue, bien au-delà du cadre fixé pour l'étude.

Depuis Paris, Cantrelle continua aussi à « envoyer » de jeunes démographes au Sénégal pour poursuivre la collecte de données à Ngayokheme [24]. Certains y sont venus pour accomplir leur devoir de service national (en tant que Volontaire du Service National), comme Gilles Pison, qui eut pour mission de reprendre en 1977 l'observation de Ngayokheme interrompue depuis 1974 [25].

24 Entretien par Aïssatou Mbodj et l'auteure avec Pierre Cantrelle, juillet 2013.

25 Voir ORSTOM 1977. C'est aussi le cas de Dominique Waltisperger arrivé en 1972.

Cette reprise était motivée par deux utilisations potentielles d'une série continue de données démographiques. La première concernait une cohorte de filles qui, nées pendant le temps de l'observation, seraient à l'aube de la vie reproductive et dont on pourrait mesurer les modalités d'entrée (puberté, mariage, etc.) avec précision. Il s'agissait donc de faire fructifier, par la poursuite de l'observation, la valeur de données déjà acquises. La deuxième découlait de l'intérêt de l'USAID, dans le cadre d'un programme de santé rurale, à reprendre l'héritage et l'infrastructure de l'observation démographique afin de déceler l'évolution d'indicateurs pertinents. Ce fut donc l'occasion de réévaluer le passé, la continuité, la durée et la poursuite de l'acquisition de données démographiques à Ngayokheme. Cette réévaluation se fait aussi par une réflexion méthodologique sur les variations et erreurs introduites par l'alternance de chercheurs, le manque de standardisation des pratiques d'enquête, l'interrogation rétrospective (réintroduite pour enregistrer les événements depuis 1974), et les catégories employées (notamment la définition de résidence qui sera modifiée). Disposant de peu de moyens, Pison se joignit aux enquêteurs Ahmed Tidjane Sène, Michel Ndiaye et Takhy Diop sur le terrain et dans l'exploitation manuelle des données recueillies (PISON 1978).

La disponibilité de ces enquêteurs expérimentés découle d'une vision institutionnelle de la pérennité du suivi démographique à Ngayokheme. À partir de la fin des années 1960, l'ORSTOM entame l'embauche graduelle d'un noyau d'enquêteurs stables (PISON 1978 : 2). Ceux qui travaillent sur Ngayokheme (et Ndemene) sont parmi les premiers à obtenir un statut permanent au Sénégal, selon les rapports administratifs. Dans le rapport de 1968, Ahmed Tidjane Sène et Ernest Faye sont les seuls à avoir ce statut. Michel Ndiaye l'obtient en 1969. Takhy Diop est embauché en 1973 (puis Émile Ndiaye en 1982) (ORSTOM 1968 ; 1969 ; 1977 ; 1987). Leur expertise en enquête démographique sera essentielle au maintien du suivi pendant les années 1970, qui sera pendant plusieurs années assuré sans la présence d'un chercheur démographe. Si, pendant les deux premières décennies post-indépendance, les chercheurs expatriés de nationalité française sont presque les seuls visibles dans la production scientifique, les entretiens oraux et une lecture fine des notes et remerciements des rapports indiquent le rôle scientifique important de ces agents de terrain sénégalais [26]. Ils formeront ainsi une mémoire qui mêle étroitement les dimensions pragmatiques de la collecte de données (techniques de questionnement, cartographie des concessions) à la dimension affective et

26 Lacombe remarquait dans un rapport administratif de 1969 au sujet de l'équipe d'enquêteurs : « Ceux-ci acquièrent une certaine qualification à travailler à l'ORSTOM et étant sans contrats, ils risquent fort de nous être enlevés par d'autres organismes... Leur niveau est nettement relevé cette année (BEPC). Leur encadrement est précisé par la nomination de A. T. Sène comme chef d'équipe... Leur formation reste déficiente et ce problème sera en partie résolu par le stage de formation qui sera mis sur pied pour l'enquête migration-santé » (LACOMBE 1970 : 85).

relationnelle de la durée du suivi. Participant à d'autres études dans la zone Niakhar mais aussi ailleurs au Sénégal, ils créeront par leurs mouvements et leurs relations des liens entre populations et cadres d'étude, et porteront en eux une mémoire du suivi démographique qui persiste au-delà de l'alternance des chercheurs et des hiatus survenus au milieu puis à la fin des années 1970 [27].

Un dispositif de suivi

Lorsque Cantrelle revient en mission dans le Sine accompagné de Garenne en 1981, ce sera l'occasion de voir plus grand pour l'avenir du suivi de population, après plusieurs années de maintien minimal. L'ancienne appellation d'Étude démographique du Sine-Saloum retrouve sa place dans les rapports officiels de l'ORSTOM. Ses débuts sont datés « 1962 », raccordant le présent du suivi au moment « fondateur » du recensement initial de l'équipe de la statistique dirigée par Cantrelle [28]. Concrètement, la récupération d'un suivi long et continu passe par la codification et le traitement informatique des données recueillies de 1974 à 1981 (travail d'ailleurs nécessaire au projet de thèse de Garenne) [29]. Sur le terrain, la possibilité d'un avenir plus « solide » se manifeste dans la planification d'une station dans le village de Niakhar en 1981. Fonctionnelle dès 1982, cette station modeste traduit, d'un côté, la volonté de faire du suivi l'affaire d'une équipe permanente à laquelle pourra être arrimé un véritable programme de recherche pluridisciplinaire, approfondi et à rayonnement international. D'un autre côté, sa légèreté matérielle exprime une réticence à s'installer trop durablement et visiblement, en partie par souci de discrétion (« ne pas être visible »), mais aussi, selon Garenne, parce que le financement n'est pas encore assuré [30]. En effet, l'acquisition du terrain et la construction des premières cases seront payés par les chercheurs et enquêteurs de longue date ayant formé une association. Si la station n'est pas intégrée à l'organigramme institutionnel, elle bénéficie néanmoins du soutien de l'administration.

Rapidement, Garenne, ayant formé équipe avec des nutritionnistes de l'ORSTOM-ORANA, fera de Niakhar une infrastructure scientifique de plus grande envergure. Profitant de la conjoncture favorable d'une restructuration de la recherche à l'ORSTOM (création de la ligne « département – unité de recherche – programme ») et de l'obtention d'un financement de la Communauté économique européenne, il monta en 1983 un nouveau programme pluridisciplinaire intitulé « Population-Santé à Niakhar » mené par l'Unité de recherche Population et santé (ORSTOM 1983 ; GARENNE & CANTRELLE

27 PISON (1978) en fait le bilan à la fois critique et positif.

28 ORSTOM (1981). Ce genre de récupération post hoc d'une « fondation » de l'observation en 1962, et donc d'une histoire longue pour Niakhar, se fera à d'autres occasions.

29 Selon GARENNE & CANTRELLE (1991 : 12), ce traitement information a reçu un financement de la Fondation Ford.

30 Entretien d'Aïssatou Mbodj et Ashley Ouvrier avec Michel Garenne, 21 juin 2012.

1991). L'embauche de nouveaux enquêteurs à temps partiel permet l'extension de la zone de suivi à 30 villages pour une étude sur les relations entre nutrition, morbidité et mortalité, surtout chez les jeunes enfants et les mères. Dès 1985, le terrain est aussi préparé pour l'essai d'un vaccin contre la rougeole qui demandera, à partir de 1987, d'embaucher à temps plein une équipe d'enquêteurs qui seront désormais installés dans les villages de la zone (ORSTOM 1985 ; 1987).

Ces deux grands projets n'amènent pas qu'un changement d'échelle, mais une nouvelle conception du suivi de routine plus étroitement imbriqué avec la recherche en santé. S'ils utilisent le fichier de population comme base de sondage et de données de référence, comme d'autres enquêtes l'avaient fait, ces projets mettent également graduellement en place un dispositif de suivi permettant la surveillance continue d'événements (naissances et décès, mais aussi morbidité et effets secondaires de la vaccination) pertinents pour les recherches en cours. Les modèles cités par Garenne comme sources d'inspiration étaient les études de Khanna en Inde, de l'INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá) au Guatemala et de Keneba en Gambie, mais dans une perspective d'approche démographique des questions de santé [31].

31 La détermination du caractère « pionnier » du suivi de population à Niakhar, que ce soit dans les années 1960 ou dans les années 1980, dépend de comment on le définit en comparaison à d'autres types d'observation longitudinale sur population ou zone géographique restreinte, surtout avant la standardisation du référent de « DSS » et « HDSS » (Health and Demographic Surveillance System). Si Niakhar est généralement considéré comme étant le DSS « le plus ancien » d'Afrique, il existe néanmoins plusieurs précédents dont les études prospectives de communauté, à caractère épidémiologique (suivre une population afin d'identifier certains déterminants de morbidité ou mortalité), dont la première fut une étude sur le Pellagra en Caroline du Sud en 1916-1921, et des études de suivi de population qu'on fait généralement remonter à une étude de la vallée de la rivière Yang Tze en Chine dans les années 1930, et une étude au Brésil (Guanabara) dans les années 1940. Si ces dernières, à caractère démographique, sont citées comme modèles pour l'étude du Sine-Saloum en 1962, l'étude du Medical Research Council britannique en Gambie (Keneba), dont les premières enquêtes remontent à 1949 et qui fait maintenant partie du DSS de West Kiang, ressemble plus en termes de durée et d'objectifs au suivi de Niakhar. L'étude de Khanna avait des objectifs plus ciblés d'évaluation de l'impact potentiel de la contraception sur la croissance de la population, mais nécessitant évidemment un suivi démographique fin, combiné à des études de pratiques et « attitudes » ayant un impact sur la reproduction ; elle a duré de 1953 à 1960, avec des retours sur le terrain en 1969, puis en 1984-1988. L'étude de l'INCAP avait pour but de tester des interventions nutritionnelles sur trois villages au Guatemala et s'est déroulée de 1959 à 1964. Donc si Cantrelle et Garenne citent des « précédents » pour leurs actions à Niakhar, il est clair que ni l'initiation d'un suivi, ni sa continuation sur une durée « indéterminée » ne se calquaient sur un seul modèle bien défini. Voir CANTRELLE (1966b) et GUPTA *et al.* (1998).

Si ces deux projets contribuent effectivement à la pérennisation et l'intensification du suivi, le temps de Niakhar continue à se compter, pour certains, en « durées déterminées ». C'est le cas des enquêteurs embauchés en 1983 ou en 1987, qui ont longtemps travaillé sur des contrats « à durée de chantier ». Certains ont dû attendre près de vingt ans pour acquérir une sécurité d'emploi « à durée indéterminée », d'autres n'ont pas pu renouveler leurs contrats à la fin des années 1990 au terme des financements majeurs pour la recherche sur les vaccins (rougeole puis coqueluche) [32] [*cf.* Annexe 5.2 de cet ouvrage].

L'histoire de Niakhar : une coproduction émergente

La cohérence historique de Niakhar et la continuité du suivi de population qui en est une des trames principales n'ont pas jailli tout fait d'un unique moment fondateur. Certes, il y a eu des moments, des actions, des acteurs décisifs. Mais aucun n'a, à lui seul, fixé la mémoire et l'avenir de la recherche dans cette zone du Sine. Plusieurs ont tendu, tissé et raccordé les fils de l'histoire pour créer Niakhar comme lieu pérenne de suivi et de recherches. Les passés de l'observation démographique ont été portés vers l'avenir, mais en ont aussi été coupés puis récupérés. Leur avenir s'est ouvert puis refermé à plusieurs reprises. À certains moments, l'administration de l'ORSTOM est intervenue avec des crédits et salaires permettant la poursuite ou la reprise du suivi démographique, ouvrant la possibilité de sa pérennisation. Mais elle a aussi parfois hésité à y laisser trop de traces, et refusé des investissements entraînant une empreinte institutionnelle rémanente sur un territoire et une population sénégalaise. Au-delà des fluctuations du soutien institutionnel, la trame historique de Niakhar n'aurait pu être tissée sans les individus, chercheurs et enquêteurs, qui ont mobilisé ressources et relations, dans le contexte d'objectifs scientifiques et politiques changeants, pour assurer l'avenir du suivi.

L'histoire n'a pas de leçons à donner pour l'avenir de Niakhar. Cette histoire est jalonnée de réflexions sur la valeur et le sens de la répétition et de la succession des pratiques de recherche, de la continuité et l'accumulation des séries de données, de la mémoire portée par celle-ci et les moyens de leur conservation et leur mise en valeur. Une réflexion sur les enjeux de « faire durer » la recherche à Niakhar évoque des questions qui sont à la fois éthiques et méthodologiques, sociopolitiques et épistémologiques. Le débat sur l'histoire écoulée et potentielle de Niakhar doit, comme cela a été le cas dans le passé, tenir compte de l'enchevêtrement de ces enjeux à travers le temps.

32 Cette question revient régulièrement dans les entretiens d'histoire orale menés avec les enquêteurs de Niakhar par Aïssatou Mbodj-Pouye et Ashley Ouvrier.

Bibliographie

ASTIER I., LAÉ J.-F., 1991, « La notion de communauté dans les enquêtes sociales sur l'habitat en France. Le groupe d'Économie et humanisme, 1940-1955 », *Genèses*, *5*, 1, 81-106. https://doi.org/10.3406/genes.1991.1078.

BAMBA A.B., 2010, « Mémoires épistémiques et pouvoir d'experts dans une postcolonie africaine : le cas de l'usage des savoirs africanistes par l'ORSTOM en Côte d'Ivoire », *Canadian Journal of African Studies / Revue canadienne des études africaines*, *44*, 1, 1-34. https://doi.org/10.1080/00083968.2010.9707558.

BECKER C., MISSÉHOUNGBÉ P.-P., VERDIN P., 2007, *Le père Lebret, un dominicain économiste au Sénégal (1957-1963). Textes choisis, préparés et présentés par...*, Dakar, Fraternité Saint Dominique de Dakar, 153 p.

BEISER M., 2011, "A Career in Culture and Psychiatry Research: Reflections on Forty-plus Years," *Transcultural Psychiatry*, *48*, 1-2, 6-23.

BEISER M., BURR W.A., COLLOMB H., RAVEL J.-L., 1974, "Pobough Lang in Senegal," *Social Psychiatry*, *9*, 3, 123-129.

BLANC R., 1969, « Bilan encore fragile de la démographie africaine », *Économie et statistique*, *3*, 1, 13-22. https://doi.org/10.3406/estat.1969.1867.

CANTRELLE P., 1965a, Étude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). Déroulement de la campagne 1964-65 (et des observations antérieures), Dakar, ORSTOM, 25 p. Consulté à l'adresse : http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/num-dakar-02/22711.pdf

CANTRELLE P., 1965b, Étude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). Déroulement de l'enquête, Dakar, ORSTOM, 26 p. Consulté à l'adresse : http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_01/010016317.pdf

CANTRELLE P., 1965c, Étude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). Résultats des années 1963 et 1964, Dakar, ORSTOM, 40 p. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/num-dakar-02/15123.pdf

CANTRELLE P., 1966a, Étude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). État-civil et observation démographique 1963-65, Dakar, ORSTOM, 85+127 p. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/num-dakar-02/11754.pdf

CANTRELLE P., 1966b, Orientations souhaitées : extension étude en 67 et 68 sur échantillon des enfants nés en 63-65 en laison avec sociologues et géographes, dans *Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal*, Dakar, ORSTOM.

CANTRELLE P., 1968a, Enquête fécondité Sénégal : rapport mars 1968, Dakar, ORSTOM. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_10-11/13594.pdf

CANTRELLE P., 1968b, Enquête fécondité Sénégal : situation août 1968, Dakar, ORSTOM. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_10-11/13595.pdf

CANTRELLE P., 1969a, *Étude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). État civil et observation démographique 1963-65* [Travaux et Documents de l'ORSTOM, 1), Paris, ORSTOM, 121 p.

CANTRELLE P., 1969b, « Mortalité par rougeole au Sénégal », *Médecine d'Afrique noire 16,* 17-19.

CANTRELLE P., 1969c, « Orientations de la recherche démographique au Sénégal », *Cahiers ORSTO Série Sciences Humaines 6*, 4, 3-10. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/sci_hum/19815.pdf

CANTRELLE P., 1997, « Tempo d'une épidémie sur quarante ans en Afrique Occidentale : la rougeole », *in* C. BECKER, S. MBAYE & I.THIOUB (dir.), *AOF : réalités et héritages : sociétés ouest-africaines et ordre colonial, 1895-1960*, Dakar, Direction des Archives du Sénégal, 1240-1241. Consulté à l'adresse http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010017244.

CANTRELLE P., LERIDON H., 1971, Allaitement, mortalité de l'enfance et fécondité dans une zone rurale du Sénégal, Dakar, ORSTOM, 47 p. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-01/04916.pdf [version française de "Breast Feeding, Mortality in Childhood and Fertility in A Rural Zone of Senegal," *Population Studies - A Journal of Demography 25*, 505-533.

COLLIGNON R., 2000, « Santé mentale entre psychiatrie contemporaine et pratique traditionnelle (le cas du Sénégal) » *Psychopathologie africaine*, *30*, 3, 283-298.

CONNELLY M.J., 2008, *Fatal Misconception: The Struggle to Control World Population*, Cambridge, Belknap Press - Harvard University Press, 544 p.

COOPER F., 1996, *Decolonization and African Society: The Labor Question in French and British Africa*, Cambridge, Cambridge University Press [African Studies Series 89], xvii-677 p.

COOPER F., 1997, "Modernizing Bureaucrats, Backward Africans, and the Development Concept," *in* F. COOPER & R. PACKARD (dir.), *International Development and the Social Sciences: Essays on the History and Politics of Knowledge*, Berkeley, University of California Press, 64-92.

COOPER F., 2004, « Development, Modernization, and the Social Sciences in the Era of Decolonization : the Examples of British and French Africa », *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*, *10*, 1, 9-38. https://doi.org/10.3917/rhsh.010.0009.

DIOUF B., LACOMBE B., VAUGELADE J.,, BAVIÈRE M., 1973, Santé et migration rurale-urbaine : adaptation des migrants serer à la vie urbaine de Dakar : rapport technique final. OMS, Dakar, ORSTOM. Consulté à l'adresse : http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_16-17/22756.pdf.

DIOUF M., 1997, "Senegalese Development: From Mass Mobilization to Technocratic Elitism," *in* F. COOPER & R. PACKARD (dir.), *International Development and the Social Sciences: Essays on the History and Politics of Knowledge*, Berkeley, University of California Press, 291-319.

GARENNE M., 1982, *Variations in the Age Pattern of Infant and Child Mortality with Special Reference to a Case Study in Ngayokheme (Rural Senegal)*, PhD Thesis, University of Pennsylvania, 247 p.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1991, Three Decades of Research on Population and Health : The ORSTOM Experience in Rural Senegal : 1962-1991, Paper presented for the Seminar on *Socio-Cultural Determinants of Morbidity and Mortality in Developing Countries : the Role of Longitudinal Series*, Liège, IUSSP, 43 p. Consulté à l'adresse : http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/divers2/38681.pdf.

GENDREAU F., 1995, « Pour un renouveau de l'observation démographique en Afrique au sud du Sahara », *in* Collectif, Commission scientifique de Démographie de l'ORSTOM (éd.), *Populations du Sud et santé. Parcours et horizons. Hommage à Pierre Cantrelle*, Paris, ORSTOM, 117-131. Consulté à l'adresse : http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:42992.

GENDREAU F., 1996, « L'élaboration du savoir démographique et son rôle dans les pays du Sud », *Cahiers Québécois de Démographie 25*, 1, 1-12.

GENDREAU F., LIVENAIS P., VAUGELADE J., 1995, « Itinéraire scientifique de Pierre Cantrelle », *in* Collectif, Commission scientifique de Démographie de l'ORSTOM (éd.), *Populations du Sud et santé. Parcours et horizons. Hommage à Pierre Cantrelle*, Paris, ORSTOM, 13-19. Consulté à l'adresse http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:42985.

GERVAIS R.R., 1996, « État colonial et savoir démographique en AOF, 1904-1960 », *Cahiers québécois de démographie 25*, 1, 101-131. https://doi.org/10.7202/010202ar.

GERVAIS R.R., MANDÉ I., 2007, « Comment compter les sujets de l'Empire ? », *Vingtième Siècle. Revue d'histoire 95*, 3, 63-74.

GUPTA M.D., AABY P., GARENNE M., PISON G. (dir.), 1998, *Prospective Community Studies in Developing Countries*, Oxford, New York, Clarendon Press.

HELLEGOUARCH R., GIORGI R., MONJOUR L., TOURY J., LINHARD J., 1968, *Enquête alimentaire et nutritionnelle dans une zone pilote du Sénégal* (multigraph No.01113), Dakar, Bibliothèque de l'ORANA, 11 p.

KILROY-MARAc K., 2010, The Impossible Inheritance: Memory and Postcolonial Subjectivity at the Fann Psychiatric Clinic in Dakar, Senegal, PhD Dissertation, New York, Columbia University.

LACOMBE B., 1969, « Mobilité et migration : quelques résultats de l'enquête du Sine-Saloum Sénégal », Dakar, ORSTOM, 47 p. Consulté à l'adresse : http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers13-03/13570.pdf.

LACOMBE B., 1970, Rapport annuel d'activité 1969 , « Section d'économie-démographie », *Bulletin de Liaison Sciences Humaines - ORSTOM*, 12, 80-87. Consulté à l'adresse : http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-03/14774.pdf

LACOMBE B., 1988, La notion de sous-produits. ORSTOM. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/divers1/010022555.pdf.

LACOMBE B., 1999, *Pratique du terrain : méthodologie et techniques d'enquête,* Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2 tomes. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/divers1/010019439.pdf.

LEBRET L.-J., 2007, « Conférence de synthèse pour la définition de la problématique du développement au Sénégal, 30 décembre 1958 », *in* C. BECKER, P.-P. MISSÉHOUNGBÉ & P. VERDIN, *Le père Lebret, un dominicain économiste au Sénégal (1957-1963). Textes choisis, préparés et présentés par...*, Dakar, Fraternité Saint Dominique de Dakar, 93-126.

MARKOVITZ I.L., 1969, *Léopold Sédar Senghor and the Politics of Negritude* (First Edition), London, Atheneum.

MONDAIN N., BOLOGO E.A., 2009, « L'intentionnalité du chercheur dans ses pratiques de production de connaissances : les enjeux soulevés par la construction des données en démographie et santé en Afrique », *Cahiers de recherche sociologique 48*, 175-218.

NOIRIEL G., 1993, « L'identification des citoyens. Naissance de l'état civil républicain », *Genèses 13*, 1, 3-28. https://doi.org/10.3406/genes.1993.1196.

ORSTOM, 1968, Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal, Dakar, ORSTOM.

ORSTOM, 1969, Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal, Dakar, ORSTOM.

ORSTOM, 1970, Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal, Dakar, ORSTOM.

ORSTOM, 1977, Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal, Dakar, ORSTOM.

ORSTOM, 1981, Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal, Dakar, ORSTOM.

ORSTOM, 1983, Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal, Dakar, ORSTOM.

ORSTOM, 1985, Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal, Dakar, ORSTOM.

ORSTOM, 1987, Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal, Dakar, ORSTOM.

OUVRIER A., 2014, *Faire de la recherche médicale en Afrique. Ethnographie d'un village-laboratoire sénégalais*, Paris, Karthala.

PISON G., 1978, Études démographiques dans la région de Sine-Saloum (Sénégal) : La reprise de l'enquête à passages répétés de Ngayokhème en 1977 : méthodes d'enquêtes et premiers résultats, Dakar, ORSTOM. Consulté à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_37-38/00762.pdf.

ANNEXE 5.1

HISTOIRES MÊLÉES, HÉRITAGES DISTINCTS : LES ÉTUDES DE SOB ET DU SINE-SALOUM

Noémi TOUSIGNANT

Il faut ajouter que si l'histoire « dominante » de Niakhar s'agglomère autour du recueil de données démographiques et épidémiologiques, et auxquelles d'autres études « s'accrochent », une autre histoire de la recherche dans le Sine émergerait du point de départ de l'étude du géographe André Lericollais du terroir de Sob. On peut compter cette étude parmi celles qui « s'installent » sur le territoire de l'observation démographique afin de bénéficier de ses résultats [1]. Cette étude produit toutefois un volume de données qui aura sa propre trajectoire vers l'avenir, et qui portera l'héritage d'un passé et d'une conception de l'observation distincts de ceux de l'Étude du Sine-Saloum. Cette dernière tira du Sine un segment de la population sénégalaise dont les caractéristiques principales sont l'homogénéité et la densité de peuplement. En contraste, l'étude de Sob s'intéresse aux modalités d'occupation du sol spécifiques à cette population sereer.

La méthode de l'observation du terroir produit également une spatialité différente. Non seulement elle est beaucoup plus restreinte, mais les limites de l'étude sont définies par les pratiques sociales et agricoles de la population qui l'habite plutôt qu'imposées par le chercheur (et calquées sur un découpage administratif, comme ce fut le cas de l'Étude du Sine-Saloum) [2]. Il en est de même pour le temps de l'étude ; les géographes du terroir s'intéressent à l'empreinte des dynamiques historiques dans l'organisation spatiale, et Lericollais, s'appuyant sur les travaux du géographe Paul Pélissier et d'historiens ayant recours à l'histoire orale, cherche à trouver les traces d'un passé plus long

1 Rapport annuel de l'ORSTOM au Sénégal pour 1965, Dakar, ORSTOM, 1965 ; A. LERICOLLAIS, « Un terroir sérèr du Sine (Sénégal) : Sob (arrondissement de Niakhar) », Dakar, ORSTOM, 1969. http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:13155.

2 G. SAUTTER & P. PÉLISSIER, 1964, « Pour un atlas des terroirs africains. Structure-type d'une étude de terroir », *L'Homme 4*, 1, 56-72 ; T.J. BASSETT, C. BLANC-PAMARD & J. BOUTRAIS, 2007, "Constructing Locality: The Terroir Approach in West Africa,"*Africa 77*, 1, 104-129.

(surtout l'introduction et l'essor de la culture de l'arachide au début du XXe siècle) tel qu'il se manifestait dans le présent [3].

Si Lericollais et Cantrelle se préoccupent ensemble de la haute densité de population dans le Sine, pour Lericollais, toujours suivant Pélissier, cette densité est une réussite de « l'efficacité agricole » sereer (surtout au niveau des techniques de maintien de fertilité du sol) et de sa flexibilité face au changement (introduction de l'arachide, croissance démographique). Le seuil critique de la densité, la « saturation du terroir » n'est pas indiqué par un chiffre magique mais doit être perçu au niveau de ses effets sur la capacité de gestion des sols [4]. La « longue vie » des données de l'étude du Sine-Saloum est animée surtout par le suivi de la fécondité et de la mortalité, alors que la « ressuscitation » des données de Sob est motivée par le suivi des effets de la pression démographique sur l'organisation sociospatiale et la gestion de la fertilité des terres (et ses effets écologiques, dont la densité du parc arboré) [5]. Il y a, bien sûr, plusieurs points de croisement : par exemple dans l'étude des migrations comme réponse, spontanée ou dirigée, aux problèmes posés par la densité et la désorganisation sociospatiale, ou dans l'optique du « retour sur le terrain » dans les années 1980 qui s'adresse à la transformation de la société sereer depuis les années 1960 à travers la reprise d'anciennes données [6]. Il n'en reste pas moins qu'une histoire de « Niakhar » vue de Sob donnerait un autre ensemble de fils et leurs modes de tissage, parfois, mais pas toujours, enchevêtrés à la trame du suivi de population.

3 P. PÉLISSIER, 1966, *Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*, Saint Yrieix, Fabrègue, 939 p. ; A. LERICOLLAIS, 1969, Sob, en pays sérèr : l'évolution du terroir, Dakar, ORSTOM, 20 p. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/num-dakar-02/22138.pdf.

4 André LERICOLLAIS, « Sob, en pays sérèr » voir surtout la conclusion. PÉLISSIER (1966 : 296) note : « Ces différentes formes de réaction de l'agriculture sérèr devant la pression démographique, démontrent son ingéniosité et sa souplesse ».

5 André LERICOLLAIS, 1988, « La mort des arbres à Sob, en pays sereer (Sénégal) », *Notes de Biogéographie. Étude, connaissance et aménagement du milieu*, *3*, 16-29 multigr. André LERICOLLAIS, 1987, Analyse du changement dans les systèmes agraires serer au Sénégal : bilan et perspectives des recherches (juillet 87). Dakar, ORSTOM, 40 p. multigr. ; André LERICOLLAIS (éd.), 1999, *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, IRD, 668 p. (Coll. À Travers Champs).

6 Jean-Paul DUBOIS, André LERICOLLAIS, Pierre MILLEVILLE, Guy PONTIÉ, 1989, Terrains anciens, approche renouvelée : analyse du changement dans les systèmes agraires au Sénégal, Dakar, ORSTOM, 38 p. multigr.

ANNEXE 5.2

POURQUOI LE TERROIR, POURQUOI SOB ?

Noémi TOUSIGNANT

En 1964, les géographes Paul Pélissier et Gilles Sautter lançaient un appel à la multiplication d'études monographiques, "dans un esprit géographique impliquant l'analyse du paysage humanisé, à l'intérieur d'un espace nettement circonscrit," qu'ils proposaient de rassembler dans un *Atlas des terroirs africains* (SAUTTER & PÉLISSIER 1964 : 57). À l'opposé de l'image (coloniale) d'une agriculture africaine partout pareillement transitoire, ne laissant qu'une empreinte éphémère et superficielle, cet atlas illustrerait la diversité des formes d'occupation du sol et leur capacité à aménager les territoires. Alors que la zone d'observation démographique à Niakhar suivait les frontières administratives, la forme et le périmètre du terroir étaient définis par la communauté villageoise à travers ses pratiques de distribution et d'utilisation du sol (BASSETT, BLANC-PAMARD & BOUTRAIS 2007). En mesurant et en cartographiant les parcelles, par l'étude des pratiques foncières et culturales, en enquêtant sur la taille, la structure et la dynamique des ménages, le géographe de terroir pouvait mettre en relief un paysage façonné par des techniques habiles et flexibles d'organisation sociomatérielle. C'est-à-dire que le paysage serait dévoilé en tant qu'expression de l'histoire. Plus tard, Sautter écrirait : « Notre idée de départ était de donner à l'Afrique ses archives agraires et, en même temps, de plonger de jeunes chercheurs dans le 'vécu' des sociétés rurales, en somme de les sensibiliser à la 'logique paysanne » (SAUTTER 1979, cité dans BLANC-PAMARD & LERICOLLAIS (1989 : 49). C'est donc à la fois la production d'une représentation finement détaillée du terrain d'étude et une expérience immersive qui étaient visées par la méthode.

Toujours en 1964, Paul Pélissier et Gilles Sautter étaient nommés au nouveau comité technique en géographie mis en place à l'ORSTOM, faisant des études de terroir un des axes principaux de son programme de recherche (SAUTTER 1965). Sous la direction de Pélissier, Lericollais entamerait une des premières études de terroir à Sob. Lericollais s'était fait "présenter" à Niakhar par l'équipe de terrain de l'Étude du Sine-Saloum, qu'il avait accompagnée fin 1965 afin de sélectionner un village au sein du district pour lequel il y aurait une disponibilité de données démographiques. Pélissier aussi connaissait la région, pour l'avoir parcourue à la fin des années 1950 lors de son enquête comparative sur les systèmes agraires du Sénégal, et avait été particulièrement impressionné par la capacité des Sereer à supporter une population dense grâce à leur maîtrise de la fertilité et de la distribution du sol pour la culture, la jachère et le pâturage

(PÉLISSIER 1966). À Sob, Lericollais appliquerait les techniques de l'étude de terroir pour répondre à la question posée par Pélissier sur l'adaptabilité sereer, suite à l'introduction de la culture de rente de l'arachide au début du siècle, qui atteignait peut-être ses limites du fait de la densification démographique et de la modernisation de l'agriculture.

De telles questions nécessitaient un portrait détaillé et dynamique du terroir dans le temps et l'espace, associant histoire orale, généalogie et la lecture d'anciennes cartes avec la cartographie des concessions, des parcelles, et des arbres, ainsi que des enquêtes détaillées sur la rotation des cultures, leur calendrier, les règles d'accès à la terre, etc. Pourquoi Sob ? En plus d'être couvert par l'Étude du Sine-Saloum, le village avait aussi été étudié du point de vue généalogique par l'ethnologue Marguerite Dupire en octobre 1965. Il y avait également Joseph Diatte, titulaire d'un certificat d'études primaires, qui avait travaillé avec Dupire et que le Père Bouvet recommanda à Lericollais. On avait sûrement besoin d'un assistant fiable pour faire un levé topographique à l'échelle du 1/5000ème et établir des fiches détaillées pour chaque parcelle.

Ce processus révélait un paysage en pleine mutation qui, « à toutes les époques, porte la marque des techniques agricoles, du partage foncier [...] et enfin et plus subtilement il reflète la situation et des tensions socio-économiques ». Ce portrait confirmait le succès des Sereer, dans le passé, à maintenir un équilibre entre la productivité des sols et la densité démographique, mais aussi les inquiétudes de Pélissier quant à l'avenir : « L'équilibre ancestral, un moment rétabli [suite à l'introduction de l'arachide] appartient désormais au passé », écrivait Lericollais, indiquant que le terroir était maintenant "saturé" (LERICOLLAIS 1969).

Sur les traces d'André Lericollais, les études qui firent suite sur le terroir de Sob dans les dernières décennies, montrèrent à la fois la poursuite de la densification toujours plus forte de la population et l'adaptabilité toujours plus innovante de la société sereer. Si l'équilibre ancestral appartient au passé, les capacités de résilience de cette société relèvent toujours du présent (DELAUNAY *et al.* 2016 ; LALOU & DELAUNAY 2015).

Références

BASSETT T.J., BLANC-PAMARD C., BOUTRAIS J., 2007, "Constructing Locality: The Terroir Approach in West Africa," *Africa* 77, 1, 104-129.

BLANC-PAMARD C. LERICOLLAIS A., 1989, « Abécédaire », *in* B. ANTHEAUME, C. BLANC-PAMARD, J.-L. CHALÉARD, A. DUBRESSON, V. LASSAILY-JACOB, J.-Y. MARCHAL, A.-M. PILLET-SCHWARTZ, R. POURTIER, J.-P. RAISON, O. SEVIN (éds.), PINTON F. (coord.), *Tropiques : lieux et liens : florilège offert à Paul Pelissier et Gilles Sautter*, Paris, ORSTOM, 29-54.

DELAUNAY V., ENGELI E., FRANZETTI R., GOLAY G., MOULLET A., SAUVAIN-DUGERDIL C., 2016, « La migration temporaire des jeunes au Sénégal. Un facteur de résilience des sociétés rurales sahéliennes ? », *Afrique Contemporaine 259*, 3, 75-94.

LALOU R. DELAUNAY V., 2015, « Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais : forme ou échec de l'adaptation ? », *in* B. SULTAN, R. LALOU, M.A. SANNI, A. OUMAROU & M.A. SOUMARÉ (dir.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*, Marseille, IRD Éditions, 287-314.

LERICOLLAIS A., 1969, "Sob, en pays Sérèr: l'évolution du terroir." Pp. 20, multigraphiées. Dakar: ORSTOM.

PÉLISSIER P., 1966, *Paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance,* Saint-Yrieix, Fabrègue, 939 p.

SAUTTER G., 1965, « Les études de terroirs », *Bulletin de Liaison Sciences Humaines-ORSTOM*, 1, 76-82.

SAUTTER G., PÉLISSIER P., 1964, «Pour un atlas des terroirs africains. Structure-type d'une étude de terroir », *L'Homme 4*, 1, 56-72.

CHAPITRE 6

DU SUIVI LONGITUDINAL À L'OBSERVATOIRE MULTIDISCIPLINAIRE : LA MÉTHODE AU CŒUR DU DISPOSITIF (1960-2000)

Valérie DELAUNAY [1]

Les observatoires de population et santé sont aujourd'hui de plus en plus nombreux dans le monde et de mieux en mieux connus. Ils reposent tous sur la méthodologie du suivi longitudinal de population qui est centrale dans leur mise en œuvre : une population définie est recensée et suivie dans le temps à intervalles réguliers. Sont enregistrés les entrées et sorties et un certain nombre d'informations variables selon les besoins des projets de recherche. Les événements de vie des individus sont donc enregistrés de manière longitudinale et prospective, c'est-à-dire au fur et à mesure qu'ils se produisent, avec une datation précise qui permet de mettre en perspective les différentes dimensions de vie : éducation, migration, mariage, santé, accès à l'emploi, etc. La mise en perspective peut s'étendre aux éléments de contexte qui peuvent aussi faire l'objet d'un suivi longitudinal, tels que le climat, les contraintes économiques, le système de santé et le système éducatif, etc.

C'est donc bien la dimension longitudinale qui caractérise les observatoires de population. C'est cette dimension qui nous intéresse ici et que nous allons tenter d'analyser. Il importe en effet de montrer l'intérêt du longitudinal et de son maintien ininterrompu pour les champs de recherche fondamentale comme appliquée, et pour des disciplines diverses. L'enjeu de cette compréhension recouvre la reconnaissance de l'intérêt de ces systèmes d'observation pour les acteurs du développement, une meilleure intégration des données produites aux systèmes nationaux de statistiques (de population, sanitaire ou environnementaux) et une plus grande utilisation de ces systèmes pour l'évaluation et l'amélioration des programmes de développement.

L'organisation en réseau des observatoires de population et de santé depuis la création du *Indepth-Network* en 1998 [2] a permis d'améliorer et de standardiser

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

2 En 2016, le réseau Indepth (International Network for the Demographic Evaluation of Population and their Health) réunit 53 systèmes d'observation démographique et de santé de 20 pays à revenus faibles ou intermédiaires. Ce réseau définit les normes de qualité de l'information recueillie en routine, aide à la

les procédures (ce qui constituait à la fois une condition et un résultat), de renforcer les capacités des équipes et d'accroître la visibilité des observatoires. Le réseau *Indepth* a mis en évidence le rôle important que peuvent jouer les observatoires dans la recherche en santé (SANKOH & BYASS 2012) et a mis en place une politique de partage des données avec un accès libre aux données documentées, sur un portail [3]. Certains États ont déjà compris l'intérêt d'un réseau national d'observatoires, comme l'Éthiopie, qui a développé des observatoires dans chacune des régions qui dispose d'une université médicale [4], ou l'Afrique du Sud qui intègre actuellement ses trois observatoires dans le système de statistiques nationales et envisage la création d'observatoires complémentaires.

Néanmoins, cette reconnaissance est loin d'être universelle et il est important de poursuivre la réflexion sur l'intérêt de l'approche longitudinale propre aux observatoires. L'exemple de Niakhar est intéressant à plusieurs égards. D'une part, cet observatoire s'inscrit dans une durée longue (plus de 50 ans) et permet d'analyser la genèse du suivi longitudinal, et les diverses formes d'intérêt qu'il a suscités au fil des années. D'autre part l'observatoire de Niakhar a depuis le début intéressé les sciences sociales et environnementales au même titre que les sciences de la santé. Il offre aujourd'hui une potentialité formidable pour l'investigation des interrelations entre la santé et l'environnement, ou entre la population et l'environnement. De plus, cet observatoire a récemment suscité un intérêt en prise avec l'actualité des sciences agronomiques et du climat. Enfin, il apporte une contribution importante à l'évaluation et l'amélioration des méthodologies d'enquêtes en population (mesure de la mortalité, recensements). Les extensions possibles sont nombreuses et l'intérêt à poursuivre l'observation longitudinale trouve des défenseurs de plus en plus variés.

Ce chapitre vise à décrire le contexte dans lequel l'approche longitudinale a pris place et l'intérêt porté tour à tour par les chercheurs travaillant sur des projets de différentes disciplines. Cette description permet ensuite de discuter le rôle joué par l'approche longitudinale, ainsi que des potentialités d'évolution vers une véritable plate-forme de recherche pluridisciplinaire.

Le contexte des sciences de la population dans les années 1960

La production de données sur la population est depuis très longtemps une préoccupation majeure des démographes. En effet, pour répondre aux planificateurs qui ont besoin de mieux connaître l'état de la population (son

standardisation des processus de traitement et contribue au renforcement des capacités techniques et de recherche (www.indepth-network.org).

3 www.indepth-ishare.org.

4 On compte aujourd'hui six observatoires en Éthiopie, membres du réseau Indepth, et un septième est en cours de création.

nombre, sa composition par sexe et âge) et son évolution future, on voit se développer progressivement un arsenal de méthodes de collecte parmi lesquelles les recensements généraux de population (depuis le XIX^{e} siècle) et les enquêtes nationales (depuis le XX^{e} siècle) sont les plus connues.

L'Institut national d'études démographiques (INED) voit sa création à Paris en 1945, en même temps que la caisse d'allocations familiales. Tout comme cette institution, la création de l'INED répond à une préoccupation nataliste de l'époque. Déjà bien élaborée, la démographie française y bénéficie d'un essor sans précédent (PRESSAT 1961). Les démographes y développent des méthodes originales d'analyse démographique. Celles-ci affirmèrent la spécificité de la démographie française qui a développé les outils de base de l'analyse démographique et s'est imposée en la matière (PRESSAT 1996).

C'est dans ce contexte, et avec le souci de pouvoir produire des informations fiables sur la population africaine (dans l'attente d'un état civil fonctionnel et étendu à l'ensemble de la population comme préconisé par la loi du 23 juin 1961 au Sénégal et dont la mise en œuvre a rapidement montré ses limites), que se mettent en place les premières enquêtes dans la zone de Niakhar dans les années 1960. L'objectif de départ était l'amélioration de l'enregistrement à l'état civil et les premières enquêtes ont permis de tester une méthode de recueil sur cahiers au niveau communautaire, qui s'est avérée de faible efficacité au regard des enquêtes à domicile. Mais rapidement, l'intérêt de mettre en place un suivi de population a motivé la poursuite du projet. Alors que de fortes interrogations portaient sur les biais des premières enquêtes rétrospectives en Afrique, la méthode prospective et longitudinale a vite convaincu les démographes de son intérêt. Les estimations de mortalité par cette méthode étaient bien supérieures à celles obtenues par les méthodes rétrospectives, en raison de la sous-déclaration des décès précoces dans les enquêtes classiques notamment (*cf* chapitre 1).

Une méthodologie idéale pour les essais cliniques

Le suivi longitudinal de la morbidité et de la mortalité a rapidement été perçu comme un atout pour les essais de vaccins ou de traitements. La connaissance d'une population et le suivi des événements vitaux dans le temps font en effet des observatoires de population de formidables sites d'essais cliniques. Ceux-ci ont généralement besoin de pouvoir sélectionner une ou plusieurs cohortes d'individus, de disposer de certaines caractéristiques de ces individus (sexe, âge) et de pouvoir enregistrer la survenue de la maladie ou l'apparition d'effets secondaires après l'introduction d'un traitement préventif ou curatif.

Dès la fin des années 1960, la mortalité par rougeole a pu être précisément mesurée, notamment par l'observatoire de Niakhar. Son niveau particulière-

ment élevé a suscité la réalisation d'un essai vaccinal contre la rougeole pour un vaccin dont l'efficacité a été clairement démontrée (REY *et al.* 1965). Dans les années 1980, la rougeole était encore une importante cause de décès et de nouveaux vaccins étaient disponibles. Un nouvel essai fut organisé en 1987 (GARENNE 1993 ; SAMB *et al.* 1993). Cet essai fut suivi en 1990 de l'essai d'un vaccin contre la coqueluche (PRÉZIOSI & HALLORAN 2003 ; SIMONDON *et al.* 1997a ; SIMONDON *et al.* 1996). La mise en œuvre de ces essais cliniques a été cruciale pour la poursuite du suivi longitudinal au cours de cette période. Comme beaucoup d'autres observatoires, c'est le financement généreux de ces essais qui a permis une collecte de données très serrée et assuré une qualité exceptionnelle des données sur cette période (1987-1997). Les enquêteurs visitaient les ménages une fois par semaine et le suivi prospectif se faisait quasiment en temps réel.

L'intérêt du longitudinal pour la méthodologie des essais cliniques n'a plus à faire ses preuves [5]. Sur le site de Niakhar, de nombreux essais ont suivi : supplémentation alimentaire chez le nourrisson en 1994 (SIMONDON & SIMONDON 1995 ; 1997) ; traitement intermittent du paludisme en 2002 (CHIPPAUX *et al.* 2003) ; vaccin contre la méningite en 2007 (SOW *et al.* 2011) ; vaccin contre la grippe en 2013 (NIANG *et al.* 2012) ; essai de comparaison de deux antibiotiques en 2015.

Le longitudinal en démographie

L'intérêt des observatoires de population pour la démographie réside en premier lieu dans la production d'indicateurs suivis dans le temps, dont la précision et la fiabilité repose sur une observation en temps réel. Le second intérêt réside dans la chronologie des événements enregistrés rendue fiable par la méthode longitudinale et permettant une analyse de causalité. Les méthodes d'analyse biographique sont aujourd'hui appliquées pour la production des indicateurs et en développement pour des modélisations plus fines des phénomènes démographiques.

Le suivi des indicateurs

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 (PISON 2006). Par exemple, les données de Niakhar ont permis de documenter la baisse de la

5 Les risques que représente une association trop étroite entre les essais cliniques et les observatoires sont discutés plus loin dans le chapitre 18.

mortalité des enfants depuis les années 1960 (DELAUNAY *et al.* 2001). La probabilité qu'un nouveau-né décède avant l'âge de cinq ans ($_5q_0$) a été divisée par 5, passant de près de 500 p.1000 au début des années 1960 à moins de 80 p.1000 pour les cinq dernières années (DELAUNAY *et al.* 2013). 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. 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.

Dans de nombreux pays africains la plupart des décès se produisent à domicile et ne sont pas enregistrés par l'état civil. Leur nombre est donc sous-évalué et les causes de décès restent inconnues. Face à cette situation, la méthode d'autopsie verbale (CHIPPAUX 2009) permet de déterminer les causes probables de décès à partir d'un questionnaire rempli lors d'un entretien avec un proche du défunt. Ces questionnaires sont ensuite lus par des médecins, ou analysés à l'aide d'algorithmes. La standardisation nécessaire des méthodes de collecte (BAIDEN *et al.* 2007) permet aujourd'hui de comparer les résultats obtenus et de suivre l'évolution des grandes causes de décès (ÉTARD *et al.* 2004).

Une temporalité fiable

La précision des dates permet d'établir une chronologie entre les événements enregistrés, même lorsqu'ils sont rapprochés. Cela 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 : prénuptiales ou maritales, par exemple). C'est aussi cet ordre temporel qui permet d'établir une hypothèse de causalité entre événements. Une relation causale est nécessairement définie dans le temps : on observe l'apparition successive de deux événements, la cause étant nécessairement antérieure à 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).

Une avancée méthodologique : l'approche biographique

C'est en sociologie que l'approche biographique connait un regain d'intérêt dans les années 1970 (BERTAUX 1980) montrant l'apport de la prise en compte des trajectoires individuelles dans la compréhension des phénomènes. Cet intérêt gagne peu à peu la démographie dans les années 1980. En effet, la nécessité de prendre en compte les interactions entre les phénomènes et la diversité des individus dans une même population conduit les démographes à passer d'une unité d'analyse « événement » (naissance, décès, migration, mariage) à une unité d'analyse « biographie individuelle ». « Il ne s'agit plus maintenant de chercher à isoler chaque phénomène à l'état pur, mais, au contraire, d'essayer de voir comment un événement d'une existence peut influer sur la suite de la vie de l'individu et comment certaines caractéristiques peuvent pousser un individu à se comporter différemment d'un autre » (COURGEAU & LELIÈVRE 1989 : 2).

L'approche longitudinale reste privilégiée chez les démographes du fait de sa capacité à analyser les trajectoires de vie. Cette approche demeure complémentaire des approches transversales, propices à décrire les populations et leurs mouvements conjoncturels, en permettant une meilleure analyse des causalités entre événements de la vie et en donnant une meilleure vision des conséquences des changements en cours. À l'instar de la sociologie (BERTAUX 1980), l'approche biographique quantitative a ainsi été développée et appliquée en démographie (ANTOINE 2002 ; 2006 ; ANTOINE *et al.* 2010 ; COURGEAU & LELIÈVRE 1989 ; 1993 ; 1996) afin de retracer de manière rétrospective les histoires de vie des individus. Il s'agit de recueillir auprès d'individus des indicateurs sur leurs événements passés et de les ordonner les uns par rapport aux autres dans le temps. Des méthodes d'analyse spécifiques ont été élaborées (BOCQUIER 1996 ; COURGEAU & LELIÈVRE 1989) pour tirer le meilleur parti de la spécificité de ces données.

Les données recueillies dans les suivis démographiques se rapprochent fortement des données biographiques. Différents événements de la vie sont collectés en temps réel et leur traitement permet de les ordonner dans le temps pour chaque individu suivi. Contrairement aux enquêtes biographiques qui sont affectées de biais de mémoire et de sélection, les données d'observatoire offrent une grande précision de la datation des événements et les omissions sont rares. En revanche, l'observation est limitée à une zone géographique et tronquée par le début de l'observation (recensement initial ou entrée de l'individu) et la sortie potentielle de l'individu qui marque la fin d'observation.

Les méthodes d'analyse biographique sont aujourd'hui adaptées et utilisées pour l'analyse des données d'observatoires. Elles ont dans un premier temps été utilisées pour l'analyse de la migration avec l'initiative MADIMAH [6]

6 Multi-centre Analysis of the Dynamics in Migration and Health.

(BOCQUIER 2016 ; GERRITSEN *et al.* 2013) et trouvent des prolongements dans l'analyse de la mortalité, de la fécondité et bien d'autres. Ces méthodes ont été développées et diffusées auprès des observatoires de population dans le monde au sein du réseau *Indepth-Network*[7] (HERBST *et al.* 2015 ; SANKOH *et al.* 2013). La capacité de ces méthodes à analyser les interactions des phénomènes entre eux suggère des résultats très prometteurs dans un avenir proche.

L'intérêt du longitudinal pour les sciences de l'environnement

Le suivi longitudinal de population est souvent accompagné d'autres observations qui intéressent le domaine de l'environnement. Ainsi à Niakhar, dès les années 1960, des études sont menées par André Lericollais, géographe ruraliste (LERICOLLAIS 1972) sur le terroir de Sob. Ces travaux apportent une description très fine à la fois du système cultural sereer (souvent cité pour son niveau de perfectionnement), des signes de tensions et de ruptures déjà visibles à cette période, et de la densité des arbres adultes et jeunes selon leurs espèces. Une seconde vague d'études, dans les années 1980, qui reproduit les mesures écologiques et agronomiques, conduit à un constat fort pessimiste quant à la durabilité du système de production agraire sereer et aux conséquences en terme de préservation du milieu et d'appauvrissement des sols (LERICOLLAIS 1999). L'approche pluridisciplinaire développée dans les années 2000 et par la suite permet de comprendre les évolutions sociales et économiques découlant des adaptations des familles face à la crise agricole et à la pression foncière (ADJAMAGBO *et al.* 2006 ; DELAUNAY, ADJAMAGBO & LALOU 2006). Ces différentes études offrent à la fois une profondeur historique et un regard holistique qui permet de dresser un cadre conceptuel donnant une place centrale aux relations entre les différents processus : sociaux, économiques et écologiques

Ainsi, l'observatoire de Niakhar et toutes les études qui ont pu y être réalisées depuis plus de 50 ans offrent la possibilité de décrire les trajectoires agricoles, environnementales et sociales. À partir de ces observations, il est possible d'établir les processus clés écologiques, agronomiques et sociaux, qui confèrent aux agro-socio-écosystèmes une capacité d'adaptation dans un contexte de changement global (chapitre 16). Il est aussi possible d'observer les adaptations des ménages face aux contraintes climatiques et environnementales (LALOU & DELAUNAY 2015). Le suivi environnemental qui se met en place en parallèle du suivi de population et à des pas de temps plus espacés s'inscrit bien, lui aussi, dans une approche longitudinale.

7 www.indetph-network.org.

L'intérêt du longitudinal pour l'évaluation

La déclaration du Millénaire adoptée par les Nations Unies en 2000, suivie des Objectifs du Développement Durable en 2015, appellent à la production de données permettant le suivi et l'évaluation des actions entreprises pour la réalisation de ces objectifs. Les observatoires de population et leur suivi longitudinal de population sont des outils précieux qui permettent un suivi sur le long terme des actions menées au niveau national (BANGHA *et al.* 2010).

En outre, le suivi longitudinal permet l'évaluation des outils de collecte nationaux qui utilisent des méthodes indirectes d'estimation des indicateurs démographiques, et de tester des méthodes améliorées. Ainsi, par exemple, la mortalité adulte est généralement estimée à partir de la déclaration des frères et sœurs survivants. Le suivi longitudinal de population sur le long terme permet de disposer d'une information fiable sur les frères et sœurs et leurs décès éventuels. Cette information servant de *Gold Standard* permet de mesurer la sensibilité et la spécificité de différents outils de collecte (HELLERINGER *et al.* 2014 ; HELLERINGER *et al.* 2015) et contribue ainsi à l'amélioration des outils de collecte nationaux utilisés à grande échelle, tels que les Enquêtes démographiques et de santé. D'autres type d'évaluation sont envisageables et ont déjà été expérimentés dans différents sites de suivi démographiques, telles que l'évaluation de programme de planification familiale au Bangladesh (BHATIA *et al.* 1980) ou au Ghana (BINKA, NAZZAR & PHILLIPS 1995).

Discussion

Les éléments évoqués ici permettent de comprendre comment ont évolué la perception des observatoires de population et leurs usages. Si dans les années 1960 l'intérêt premier a été la production d'indicateurs démographiques, cet intérêt a décliné au fil du temps avec l'amélioration des enquêtes rétrospectives. En effet, celles-ci sont progressivement parvenues à fournir de bons indicateurs démographiques : les questions portent sur une période passée courte et permettent le calcul d'indicateurs transversaux reflétant les niveaux de mortalité ou de fécondité au cours des trois ou cinq dernières années selon les enquêtes.

C'est l'intérêt en santé publique pour les essais cliniques qui a permis l'essor des observatoires de population dans les années 1990 et 2000. C'est d'ailleurs autour de la santé que s'est constitué le réseau INDEPTH en 1998. La création de ce réseau a permis de renforcer et de standardiser la méthodologie et de donner une ambition plus large à des projets conçus initialement autour d'un projet d'essai clinique. Ce réseau a aussi permis une reconnaissance de ces sites d'observation pour la recherche en santé publique sur de grands enjeux tels que la charge de morbidité (« *Burden of Disease* »), la santé globale, le vieillissement.

Après une période largement consacrée aux essais cliniques, les observatoires sont à nouveau sollicités et reconnus pour leurs apports méthodologiques. Ce

va-et-vient entre outils de collecte et outils d'analyse marque l'histoire des observatoires et se poursuit aujourd'hui. On constate en effet, au-delà des programmes de recherche en santé ou en environnement rendus possibles grâce au longitudinal, et dont cet ouvrage est un témoignage, que les données d'observatoire trouvent aujourd'hui un nouvel intérêt dans l'amélioration des méthodes de collecte et d'estimations indirectes, et dans la mesure des biais liés aux enquêtes nationales et aux recensements. De plus, les acteurs des politiques publiques expriment le besoin d'outils d'évaluation des programmes de développement auxquels les observatoires ont les moyens de répondre. Ainsi, les préoccupations actuelles pour l'amélioration de l'état civil amènent actuellement les acteurs à se tourner vers les observatoires de population pour comprendre les obstacles et les facteurs favorables au fonctionnement de l'enregistrement des événements vitaux par les structures d'État. D'autres domaines, tels que l'éducation, la pauvreté, l'accès à la couverture médicale universelle, à la contraception, la suffisance alimentaire, etc., pourraient tout aussi bien appuyer leurs stratégies de développement et d'évaluation sur les observatoires de population. De nombreuses voies sont ouvertes et l'avenir des observatoires semble riche de promesses.

Bibliographie

ADJAMAGBO A., DELAUNAY V., LÉVI P., NDIAYE O., 2006, « Production et sécurité alimentaire : comment les ménages d'une zone rurale du Sénégal gèrent-ils leurs ressources ? », *Études rurales 177*, 71-90.

ANTOINE P., 2002, "L'approche biographique de la nuptialité; application à l'Afrique." *Documents de Travail DIAL* 2002(05), 22.

ANTOINE P., 2006, « Analyse biographique de la transformation des modèles matrimoniaux dans quatre capitales africaines : Antananarivo, Dakar, Lomé et Yaoundé », *Cahiers québecois de démographie 35*, 2, 5-37.

ANTOINE P., BOCQUIER P., MARCOUX R., PICHÉ V., 2012, « L'expérience des enquêtes biographiques en Afrique », *in* Chaire Quételet 2006 [B. SCHOUMAKER & D. TABUTIN (dir.), *Les systèmes d'information en démographie et en sciences sociales. Nouvelles questions, nouveaux outils ?*, Louvain-La-Neuve, Academia-Bruylant, 103-130.

BAIDEN F., BAWAH A., BIAI S., BINKA F., BOERMA T., BYASS P., CHANDRAMOHAN D., CHATTERJI S., ENGMANN C., GREET D., 2007, "Setting International Standards for Verbal Autopsy," *Bulletin of the World Health Organization 85*, 8, 570-571.

BANGHA M., DIAGNE A., BAWAH A., SANKOH O., 2010, "Monitoring the Millennium Development Goals: The Potential Role of the INDEPTH Network," *Global Health Action* 2010, 3, 5517 - DOI: 10.3402/gha.v3i0.5517.

BERTAUX D., 1980, « L'approche biographique : sa validité méthodologique, ses potentialités », *Cahiers internationaux de sociologie LXIX*, 197-225.

BHATIA S., MOSLEY W.H., FARUQUE A.S., CHAKRABORTY J., 1980, "The Matlab Family Planning-health Services Project;" *Studies in Family Planning 11*, 6, 202-212.

BINKA F.N., NAZZAR A., PHILLIPS J.F., 1995, "The Navrongo Community Health and Family Planning Project," *Studies in Family Planning 26*, 121-139.

BOCQUIER P., 1996, *L'analyse des enquêtes biographiques à l'aide du logiciel STATA*, Paris, CEPED, 208 p.

BOCQUIER P., 2016, "Migration Analysis Using Demographic Surveys and Surveillance Systems," *in* M. WHITE (éd.) *International Handbook of Migration and Population Distribution*, Springer, Dordrecht, 205-223.

CHIPPAUX J.-P., 2009, « Conception, utilisation et exploitation des autopsies verbales », *Médecine Tropicale 69*, 2, 143-150.

CHIPPAUX J.-P., LE HESRAN J.-Y., COT M., MASSOUGBODJI A., 2003, « Limites et faiblesses du traitement intermittent dans la prévention du paludisme », *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique 96*, 2, 75-76.

COURGEAU D., LELIÈVRE È., 1989, *Analyse démographique des biographies*, Paris, Ined, 268 p.

COURGEAU D., LELIÈVRE È., 1993, « Nouvelles perspectives de l'analyse biographique », *Cahiers québecois de démographie 22*, 1, 23-43.

COURGEAU D., LELIÈVRE È., 1996, « Changement de paradigme en démographie », *Population 51*, 3, 645-654.

DELAUNAY V., ADJAMAGBO A., LALOU R., 2006, « Questionner la transition de la fécondité en milieu rural africain : les apports d'une démarche longitudinale et institutionnelle », *Cahiers québécois de démographie 35*, 1, 27-50.

DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013, "Profile: The Niakhar Health and Demographic Surveillance System," *International Journal of Epidemiology 42*, 4, 1002-1011.

DELAUNAY V., ÉTARD J.-F., PRÉZIOSI M.-P., MARRA A., SIMONDON F., 2001, "Decline of Infant and Child Mortality Rates in Rural Senegal over a 37-Year Period (1963-1999)," *International Journal of Epidemiology 30*, 1286-1293.

ÉTARD J.F., LE HESRAN J.Y., DIALLO A., DIALLO J.P., NDIAYE J.L., DELAUNAY V., 2004, "Childhood Mortality and Probable Causes of Death Using Verbal Autopsy in Niakhar, Senegal, 1989-2000," *International Journal of Epidemiology 33*, 6, 1286-1292.

GARENNE M., 1993, "Measles Vaccine: Titre and Safety. Letter to Science," 22 January 1993, *259*, 441-442. (Reply to an article by Rick WEISS, Measles Battle Loses Potent Weapon," *Science 258*, 546-547.

GERRITSEN A., BOCQUIER P., WHITE M., MBACKE C., ALAM N., BEGUY D., ODHIAMBO F., SACOOR C., PHUC H.D., PUNPUING S., 2013, "Health and Demographic Surveillance Systems: Contributing to an Understanding of the Dynamics in Migration and Health," *Global Health Action 2013,* 6, 21496 - http://dx.doi.org/10.3402/gha.v6i0.21496.

HELLERINGER S., PISON G., MASQUELIER B., AM K., DOUILLOT L., DUTHÉ G., SOKHNA C., DELAUNAY V., 2014, "Improving the Accuracy of Adult Mortality Data Collected in Demographic Surveys: Validation Study of a New Siblings' Survival Questionnaire in Niakhar (Senegal)," *PLOS Medicine 11*, 5, e1001652.

HELLERINGER S., PISON G., MASQUELIER B., KANTE A., DOUILLOT L., NDIAYE C., DUTHÉ G., SOKHNA C., DELAUNAY V., 2015, "Improving Survey Data on Pregnancy-related Deaths in Low and Middle-income Countries: A Validation Study in Senegal," *Tropical Medicine & International Health 20*, 11, 1415-1423.

HERBST K., JUVEKAR S., BHATTACHARJEE T., BANGHA M., PATHARIA N., TEI T., GILBERT B., SANKOH O., 2015, "The INDEPTH Data Repository An International Resource for Longitudinal Population and Health Data From Health and Demographic Surveillance Systems," *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics 10*, 3, 324-333.

LALOU R. DELAUNAY V., 2015, « Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais : forme ou échec de l'adaptation ? », *in* B. SULTAN, R. LALOU, M.A. SANNI, A. OUMAROU & M.A. SOUMARÉ (dir.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*, Marseille, IRD Éditions, 287-314.

LERICOLLAIS A., 1972, *Sob, étude géographique d'un terroir Sérer (Sénégal)*, Paris - La Haye, Mouton & Co, 110 p.

LERICOLLAIS A., 1999, *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénéga*l [Collection "À travers champs"], Paris, IRD Éditions, 668 p.

NIANG M., DIALLO A., ORTIZ J., DIOP D., GOUDIABY D., SOKHNA C., LAFOND K., DIOUF-FALL A., NEUZIL K., WIDDOWSON M., VICTOR J., DIOP O., 2012, Immunogenicity of Trivalent Inactivated Influenza Vaccine among Rural Senegalese Children. Paper presented at 3rd Annual African Network for Influenza Surveillance and Epidemiology (ANISE) Conference, February 1-3, 2012, Nairobi, Kenya.

PISON G., 2006, « Les observatoires de population : un outil pour l'étude des changements démographiques et sanitaires dans les pays du Sud », *in* G. CASELLI, J. VALLIN & G. WUNSCH (éd.), *Démographie. Analyse et synthèse - VIII*, Paris, Ined, 229-250.

PRESSAT R., 1961, *L'analyse démographique. Méthodes, résultats, applications,* Paris, PUF, *Population* , 402 p.

PRESSAT R., 1996, « Spécificité de la démographie française », *Population 51*, 2, 399-404.

PRÉZIOSI M.-P., HALLORAN M., 2003, "Effects of Pertussis Vaccination on Transmission Vaccine Efficacy for Infectiousness," *Vaccine 21*, 17/18, 1853-1861.

REY M., BAYLET R., DIOP I.M., CANTRELLE P., 1965, "Vaccination contre la rougeole en milieu coutumier sénégalais par le vaccin vivant atténué Edmonston B," *Archives of Virology 16*, 1-5, 260-267.

SAMB B., AABY P., WHITTLE H.C., SECK A.M.C., SIMONDON F., 1993, "Protective Efficacy of High-titre Measles Vaccines Administered from the Age of Five Months: A Community Study in Rural Senegal," *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 87*, 6, 697-701.

SANKOH O., BYASS P., 2012, "The INDEPTH Network: Filling Vital Gaps in Global Epidemiology," *International Journal of Epidemiology 41*, 3, 579-588.

SANKOH O., HERBST A.J., JUVEKAR S., TOLLMAN S., BYASS P., TANNER M., 2013, "INDEPTH Launches a Data Repository and INDEPTHStats," *Lancet Global Health 2*, 1, e69.

SIMONDON F., PRÉZIOSI M.-P., YAM A., COUMBA T.K., CHABIRAND L., ITEMAN I., SANDEN G., MBOUP S., HOFFENBACH A., KNUDSEN K., GUISO N., WASSILAK S., CADOZ M., 1997a, "A Randomized Double-blind Trial Comparing a Two-component Acellular to a Whole-cell Pertussis Vaccine in Senegal," *Vaccine 15*, 15, 1606-1612.

SIMONDON F., YAM A., GAGNEPAIN J.-Y., WASSILAK S., DANVE B., CADOZ M., 1996, "Comparative Safety and Immunogenicity of an Acellular versus Whole-cell Pertussis Component of Diphteria-Tetanus-Pertussis Vaccines in Senegalese Infants," *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 15*, 12, 927-932.

SIMONDON K.B., SIMONDON F., 1995, "Infant Feeding and Nutritional Status: The Dilemma of Mothers in Rural Senegal," *European Journal of Clinical Nutrition 49*, 3, 179-188.

SIMONDON K.B., SIMONDON F., 1997, "Age at Introduction of Complementary Food and Physical Growth from 2 to 9 Months in Rural Senegal," *European Journal of Clinical Nutrition 51*, 10,703-707.

SOW S., OKOKO B., DIALLO A., VIVIANI S., BORROW R., CARLONE G., TAPIA M., AKINSOLA A., ARDUIN P., FINDLOW H., ELIE C., HAIDARA F., ADEGBOLA R., DIOP D., PARULEKAR V., CHAUMONT J., MARTELLET L., DIALLO F., IDOKO O., TANG Y., PLIKAYTIS B., KULKARNI P., MARCHETTI E., LAFORCE F., PREZIOSI M.-P., 2011, "Immunogenicity and Safety of a Meningococcal A Conjugate Vaccine in Africans," *New England Journal of Medicine 364*, 24, 2293-2304.

ANNEXE 6.1

Le développement des observatoires et le réseau international Indepth

Cheikh MBACKÉ [1] & Valérie DELAUNAY [2]

Niakhar – Un membre actif du réseau INDEPTH

En l'absence d'un système d'état civil performant, les observatoires de population se sont imposés comme un dispositif de production de données de choix sur les dynamiques de population, l'épidémiologie ainsi que les causes de décès dans un nombre croissant de pays en développement. Le réseau international pour le suivi démographique des populations et de leur santé (INDEPTH Network) a été lancé en 1998 pour développer et exploiter le potentiel collectif de ces observatoires. Le secrétariat du réseau se trouve à Accra, Ghana [3]. Actuellement, l'ensemble de ces observatoires couvre une population totale d'environ 3,8 millions d'habitants sur trois continents (Afrique, Asie, Océanie). Le réseau INDEPTH mène des activités essentiellement dans le renforcement des capacités d'analyse, la recherche collaborative, l'assistance technique et la facilitation de l'accès de la communauté scientifique aux données des observatoires.

L'observatoire de Niakhar est un des membres les plus anciens du réseau. Il a participé à plusieurs groupes de travail (analyse de la mortalité, causes de décès, arrangements résidentiels, éthique de la recherche) et est leader dans le groupe de travail sur la fécondité, un sujet (parmi d'autres) sur lequel il a une expérience solide à partager avec les autres membres du réseau.

Années 1950 - les premiers observatoires

Les systèmes de suivi démographique (SSD) sont nés à la faveur d'études d'épidémiologie des maladies tropicales et le premier a été initié par le centre de santé de Pholela en Afrique du Sud en 1940 (NGOM *et al.* 2001). Cette étude qui suivait une population d'environ 10 000 habitants dura une quinzaine d'années. Le suivi de Keneba lancée par Sir Ian McGregor de la British Medical Research

1 Scientific and Advisory Commitee, INDEPTH Network, Accra, Ghana.
2 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
3 Jusqu'en juin 2018. Le changement de lieu est prévu, mais non encore précisé au moment de la publication de cet ouvrage.

Council en 1950 en Gambie introduisit comme innovation l'enregistrement d'événements non vitaux comme la situation matrimoniale, les migrations et d'autres caractéristiques importantes des résidents. Mais c'est seulement avec l'avènement de Niakhar en 1962 que les observatoires de population ont commencé à jouer le rôle de sources de données incontournables qui est le leur aujourd'hui.

Si le nombre des observatoires est longtemps resté modeste en raison de leur coût élevé et de leur non-représentativité, ils se sont multipliés depuis la fin des années 1980. Cela en réponse à deux besoins : celui d'une meilleure connaissance de la santé des populations et de données précises sur les niveaux et tendances démographiques en raison de l'incomplétude des données d'état civil (PISON 2003 ; 2005) et celui d'un renforcement de la prise en charge des maladies par l'amélioration des protocoles de prévention et de traitement des maladies infectieuses et parasitaires telles que la rougeole, le paludisme ou les maladies diarrhéiques. Beaucoup de sites de suivi démographique sont aujourd'hui associés à des programmes de santé ou des essais cliniques et thérapeutiques et assurent aussi un suivi épidémiologique.

Saly 1991 - un focus sur les études longitudinales

La prise de conscience de la multiplication des expériences d'études longitudinales dans le domaine de la santé en Afrique, en Amérique Latine et en Asie a conduit les chercheurs à organiser une rencontre dans le cadre des séminaires de l'Union internationale pour l'étude scientifique de la population (UIESP). Cette rencontre sur le thème « Socio-Cultural Determinants of Morbidity and Mortality in Developing Countries: The Role of Longitudinal Studies » s'est tenue à Saly Portudal, au Sénégal en octobre 1991. Elle a fait l'objet d'une publication en 1997 (DAS GUPTA *et al.* 1997). Cet ouvrage, qui fut le premier à synthétiser les différents résultats obtenus grâce aux méthodes longitudinales, a montré au monde académique des démographes et chercheurs en santé publique, comme au monde professionnel des planificateurs et des producteurs de données, tout l'intérêt des études prospectives en population générale.

Dar es Salaam 1998 - la création du réseau INDEPTH

Dans ce contexte d'intérêt croissant pour les études longitudinales, un groupe d'acteurs académiques impliqués dans des sites d'observation longitudinale a œuvré à rendre visible les résultats de ces projets disparates par la création d'un réseau. L'université de Witwatersrand en Afrique du Sud (Programme sur la santé et la population d'Agincourt), le département d'hygiène tropicale et de santé publique de l'université de Heidelberg en Allemagne (partenaire du ministère de la Santé du Burkina Faso sur le site de Nouna), le ministère de la Santé du Ghana (Navrongo) et la Fondation

Rockefeller (Bellagio, Italie) ont tenu une série de réunions à Londres, Heidelberg, Bellagio, Navrongo et Genève qui ont montré l'intérêt croissant pour la méthodologie d'observatoire, l'accélération du nombre de sites en préparation et la plus-value potentielle en terme de renforcement de capacités et production de résultats par la mise en réseau. Cette série d'activités a atteint un point culminant avec la réunion de fondation organisée à Dar es Salaam, en Tanzanie, du 9 au 12 novembre 1998, qui a permis de constituer un réseau de 17 sites disséminés dans 13 pays d'Afrique et d'Asie (INDEPTH 2003). Le réseau fut baptisé l'*International Network for the continuous Demographic Evaluation of Populations and Their Health in developing countries* (INDEPTH). Il fut déclaré ONG Internationale en 1999 avec incorporation comme organisation caritative aux États-Unis et au Ghana où il est basé jusqu'en juin 2018.

À l'heure de la révolution de l'information, il paraît irrecevable que demeure un vide statistique pour une large part de la population mondiale, qui plus est parmi les populations les plus pauvres et les plus fortement touchées par les maladies. Le réseau INDEPTH se donne donc pour mission de produire des informations fiables au service des politiques publiques en matière de santé [4]. Il s'inscrit dans la démarche de « révolution des données [5] » attendue par les acteurs internationaux (IEAG 2014), avec le début de l'évaluation des activités sur indicateurs, appliquée aux institutions d'intervention ou de définition des politiques et programmes (comme les agences des Nations Unies) en plus des institutions de recherche.

Le réseau INDEPTH aujourd'hui

Le réseau INDEPTH n'a cessé d'attirer de nouveaux membres depuis sa création (Graphique 1). Il compte aujourd'hui 53 sites dans 30 pays différents. Parmi ces sites, 41 se trouvent en Afrique, 11 en Asie, 1 en Océanie (Carte 1). La taille des sites membres du réseau varie entre 8 000 personnes à Mlomp, Sénégal et 260 000 personnes à Kilifi, Tanzanie, avec une moyenne de 77 000 personnes. Les sites sont relativement jeunes : 20 d'entre eux ont moins de 10 ans, et seulement 15 ont plus de 20 ans d'existence en 2015 (Tableau 1).

Les critères pour être membre à part entière du réseau sont de procéder à au moins un passage par an, de collecter les données de base (naissances, décès,

4 http://www.indepth-network.org/about-us/governance-structure/founding-documents/founding-documents.

5 Un groupe indépendant (Independant Expert Advisory Group), constitué de 20 experts internationaux se penche sur la question de la « révolution des données » nécessaire pour atteindre et suivre l'évolution du Développement Durable. Deux grands challenges y sont traités : 1) celui de l'invisibilité (écart entre ce que les données nous enseignent et l'accès (est-ce le délai ou l'accès même ?) à la connaissance) ; 2) celui de l'inégalité (écart entre ceux qui ont de l'information et les autres pour orienter les prises de décisions).

migrations, grossesses et issues de grossesses), d'administrer des autopsies verbales (pour identifier les causes de décès) [6], d'avoir la capacité de produire des statistiques de population de qualité, de contribuer autant que possible aux projets intersites et de financer la participation du responsable de site à l'Assemblée générale annuelle. Les membres associés ne remplissent pas les critères, mais peuvent participer aux réunions, conférences. Le réseau finance les activités des groupes de travail pour les membres permanents et subventionne la participation des jeunes chercheurs aux conférences scientifiques.

Outre les données de base, d'autres événements sont enregistrés par les sites selon leurs intérêts de recherche, tels les changements de chefs de ménage, la formation et la dissolution des ménages, la scolarisation des enfants. Certains collectent à intervalles de temps réguliers des données sur le niveau économique des ménages et certaines caractéristiques socioculturelles des individus. Des enquêtes ponctuelles sur des sujets divers viennent enrichir l'arsenal de données collectées, selon les besoins de l'observatoire et les projets scientifiques s'appuyant sur ces données.

Bibliographie

DAS GUPTA M., AABY P., GARENNE M., PISON G. (ed.), 1997, *Prospective Community Studies in Developing Countries*, Oxford, Clarendon Press, viii-350 p.

GRAY R., SMITH G., BARSS P., 1990, The Use of Verbal Autopsy Methods to Determine Selected Causes of Death in Children, Liège, IUSSP Papers n°30, 46 p.

IEAG, 2014, A World that Counts. Mobilising the Data Revolution for Sustainable Development. Report from the United Nations Secretary-General's Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development (IEAG), United Nations, 32 p.

INDEPTH, 2003, *Population et santé dans les pays en développement.* Volume I. *Population, santé et survie dans les sites du réseau INDEPTH*, Ottawa, CRDI, 375 p.

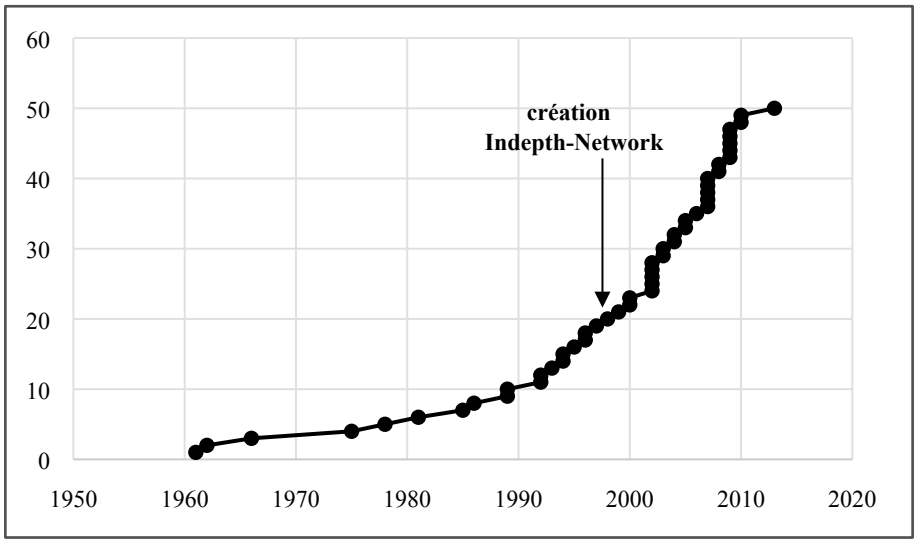
PISON G., 2003, « Les observatoires de population, outils pour étudier les changements démographiques et sanitaires dans les pays du Sud », *in* V. HERTRICH & S. KEÏTA (éd.), *Questions de population au Mali*, Bamako, Le Figuier Éditions, 229-250.

PISON G., 2005, "Population Observatories as Sources of Information on Mortality in Developping Countries," *Demographic Research 13*, 13, 301-334.

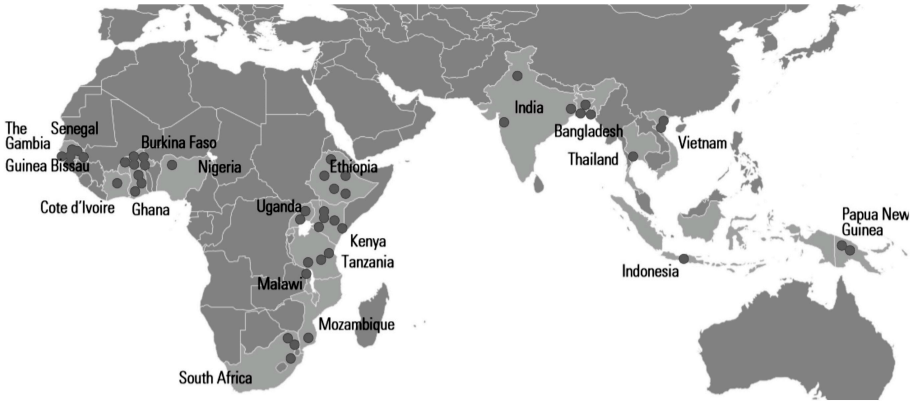
SNOW B. MARSH K., 1992, "How Useful Are Verbal Autopsies to Estimate Childhood Causes of Death?," *Health Policy And Planning 7*, 1, 22-29.

6 Il s'agit de questionnaires administrés par des enquêteurs qui retracent l'histoire de la maladie et/ou des circonstances qui ont conduit au décès et proposent un algorithme de questions portant sur des symptômes précis permettant à des médecins d'attribuer une cause probable de décès.

Graphique 1. Évolution du nombre des observatoires de population



Carte 1. Carte des sites membres du réseau *Indepth*, 2015



Source : www.indepth-network.org

Tableau 1. Observatoires membres du réseau *Indepth* en 2015

Site	*Pays*	*Année de création*	*Population suivie 2015 (en milliers)*	*Durée du suivi 2015*
Afrique de l'Est				
Éthiopie	Butajira	1986	75	29
Éthiopie	Kersa	2007	53	8
Éthiopie	Dabat	1996	46	19
Éthiopie	Gilgel Gibe	2005	60	10
Éthiopie	Kilitie Awlaelo	2009	65	6
Éthiopie	Arba Minch	?	69	69
Kenya	Kinsumu	2002	230	13
Kenya	Nairobi	2002	62	13
Kenya	Kilifi	2005	260	10
Kenya	Kombewa	2007	125	8
Kenya	Mbita	2006	55	9
Ouganda	Rakai	1988	50	27
Ouganda	Iganga/Mayuga	2004	80	11
Ouganda	Kyamulibwa		22	
Tanzanie	Ifakara	1997	161	18
Tanzanie	Magu	1994	35	21
Tanzanie	Rufiji	1998	97	17
Malawi	Karonga	2002	36	13
Mozambique	Manhiça	1996	90	19
Mozambique	Chokwe		100	
Afrique Australe				
Afrique du Sud	ACDIS/Hlabisa	2000	94	15
Afrique du Sud	Agincourt	1992	90	23
Afrique du Sud	Dikgale	1995	35	20
Afrique de l'Ouest				
Burkina Faso	Nouna	1992	93	23
Burkina Faso	Ouagadougou	2008	83	7
Burkina Faso	Sapone	2005	87	10
Burkina Faso	Kaya	2007	65	8
Burkina Faso	Nanoro	2009	62	6
Gambie	Farafeni	1981	48	34
Ghana	Kintampo	2010	143	5
Ghana	Navrongo	1993	160	22
Ghana	Dodowa	2005	112	10
Guinée Bissau	Bandim	1978	105	37
Sénégal	Bandafassi	1970	15	45
Sénégal	Mlomp	1985	8	30
Sénégal	Niakhar	1962	44	53
Nigeria	Cross River		31	
Nigeria	Nahuche	2009	136	6
Côte d'Ivoire	Taboo	2009	43	6
Asie				
Bangladesh	Matlab	1966	225	49
Bangladesh	Bandardan	2009	20	6
Bangladesh	Chakaria	1999	120	16
Inde	Ballabgarh	1961	90	54
Inde	Vadu	2002	90	13
Inde	Birbhum	2008	60	7
Indonésie	Purworejo	1994	35	21
Thaïlande	Kanchanaburi	2002	60	13
Viet Nam	FilaBavi	1999	52	16
Vietnam	Chililab	2003	58	12
Viet Nam	Dodalab	2007	40	8

Source : www.indepth-network.org.

PARTIE 2

LES APPORTS SCIENTIFIQUES DU SUIVI

CHAPITRE 7

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

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

Introduction

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

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

1 Résiliences, IRD, Paris France ; Institut Pasteur, Unité d'Épidémiologie des Maladies Émergentes, Paris, France ; Medical Research Council (MRC)/Wits Rural Public Health and Health Transitions Research Unit (Agincourt), School of Public Health, Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.
2 Directeur de Recherche IRD.
3 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
4 Institut des Mondes Africains (IMAf), CNRS, Paris, France.
5 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal ; Georges Washington University, Washington, USA.
6 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.
7 VITROME, IRD, Aix-Marseille Université, SSA, AP-HM, IHU-MI, Marseille, France.

entre 1 et 5 ans, considérablement supérieure à celle que l'on attendait d'après les tables type de mortalité ou d'après les données disponibles venant des autres pays africains, des pays d'Asie du Sud ou d'Amérique latine. Ce schéma par âge, mesuré en particulier par le rapport de la mortalité juvénile à la mortalité infantile ($_4q_1$ / $_1q_0$), fit couler beaucoup d'encre, et reste à ce jour sujet à controverses, voire à l'incrédulité (CANTRELLE *et al.* 1968 ; CANTRELLE 1969 ; CANTRELLE & LÉRIDON 1971 ; CANTRELLE *et al.* 1986 ; GARENNE 1981a et b ; GARENNE 1982 ; GARENNE & CANTRELLE 1984 ; GARENNE *et al.* 1999).

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

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

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

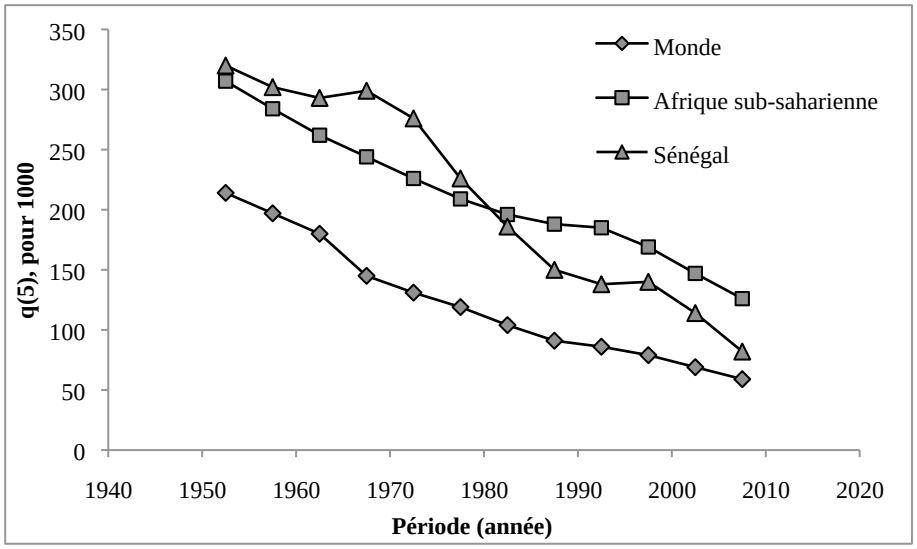
Données comparatives

Grandes tendances en Afrique et dans le monde

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

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

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



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

Tendances régionales au Sénégal

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

étude les tendances de la mortalité infanto-juvénile pour les régions du Sénégal à partir des enquêtes démographiques réalisées en 1978 (EMF), 1986, 1993, 1997, 2005, 2008, 2011 et 2013 (DHS/MIS). La méthode est la même que celle utilisée pour l'étude par pays et milieu urbain ou rural à travers l'Afrique (GARENNE & GAKUSI 2004). En bref, pour chaque enquête, on a recalculé les taux de mortalité par année de calendrier, de 1950 à 2012, et pour les deux groupes d'âge : moins de 1 an et 1-4 ans. Les quotients de mortalité infantile ($_1q_0$) et juvénile ($_4q_1$) ont été calculés en prenant un schéma constant par âge ($_1a_0$= 0,30 et $_4a_1$= 1,30), dont on déduit le quotient des moins de cinq ans ($_5q_0$).

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

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

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

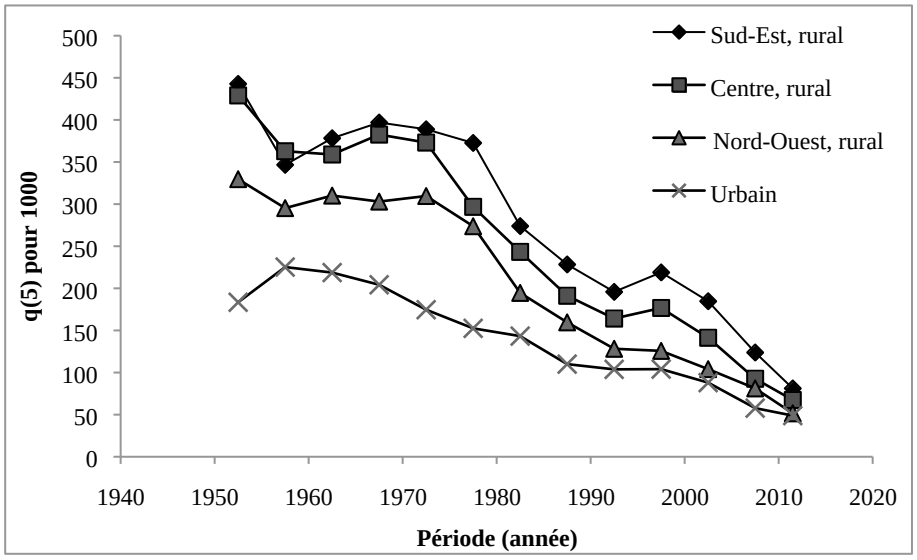
La baisse de la mortalité n'a pas été régulière. Ainsi, la première période des années 1950 et 1960 est une période de stagnation, voire d'augmentation dans les zones Centre et Sud-Est (Graphique 2). En urbain, la baisse est plus régulière,

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

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

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

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



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

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

Tendances de la mortalité infanto-juvénile à Niakhar

Données de Niakhar

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

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

Tendances de la mortalité infanto-juvénile à Niakhar

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

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

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

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

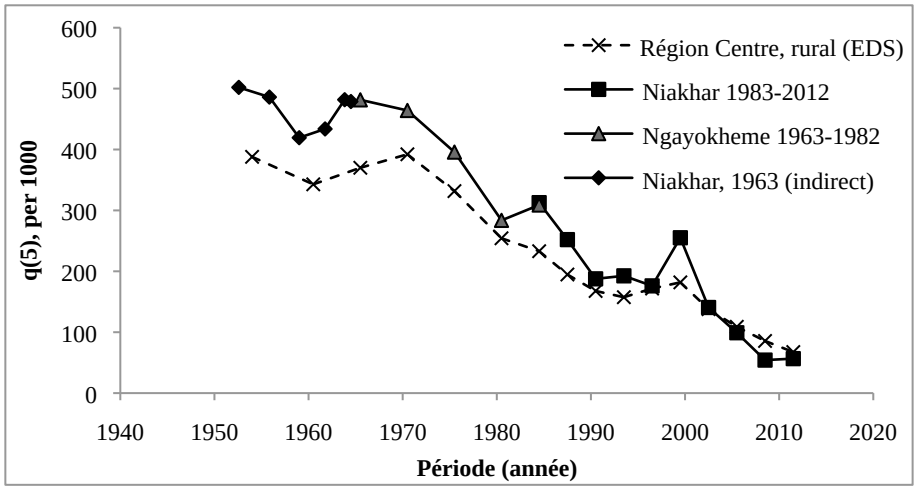
Source : CANTRELLE 1969. Calculé avec Mortpak, table type d'Asie du Sud.

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

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

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

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



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

Les périodes de remontée de la mortalité des enfants

Les remontées de mortalité ne font aucun doute d'un point de vue statistique (Tableau 4). Les tendances ont été estimées à partir des données originales et testées par un modèle Logit-linéaire sur la période : $Logit(_5q_0)=A+B\times Année$

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

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

Période	Sénégal, Centre rural		Zone de Niakhar		T-test de différence des pentes	Valeur de P
	Pente	Écart-type	Pente	Écart-type		
1961-1969	+0,04581	0,01922	−0,00017	0,02474	+1,468	0,142
1969-1983	−0,05931	0,00532	−0,09129	0,00909	+3,037	0,002
1983-1990	−0,08540	0,01073	−0,10270	0,01110	+1,121	0,262
1990-1999	+0,01757	0,00721	+004591	0,00787	−2,656	0,008
1999-2012	−0,10158	0,00640	−0,14995	0,00627	+5,399	$<10^{-7}$
1969-2012	−0,04308	0,00106	−0,05983	0,00126	10,160	$<10^{-10}$

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

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

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

Le schéma par âge de la mortalité des jeunes enfants

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

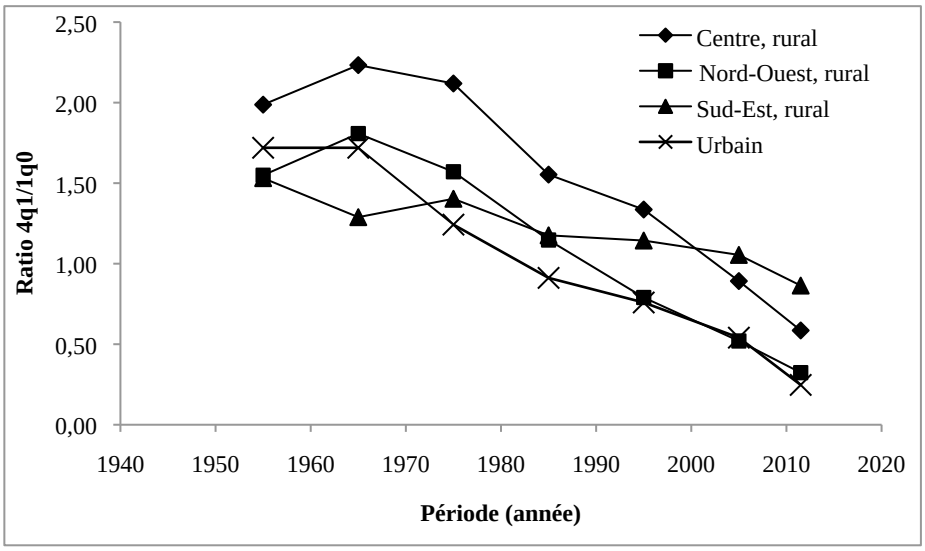
Le rapport ${}_4q_1/{}_1q_0$ dans les régions du Sénégal

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

La relation avec le niveau de mortalité

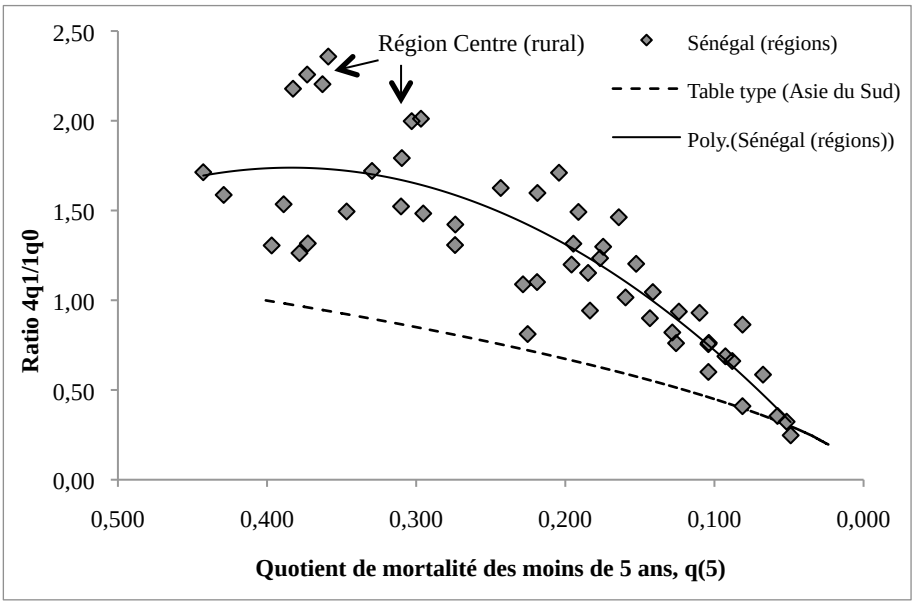
Comme dans les tables-type de mortalité, mais à un niveau beaucoup plus élevé, le rapport de la mortalité juvénile à la mortalité infantile tend à diminuer avec le niveau de mortalité. Le Graphique 5 montre cette relation dans les enquêtes démographiques sénégalaises pour les quatre grandes régions au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

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



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

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



Le rapport des quotients de mortalité juvénile et infantile à Niakhar

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

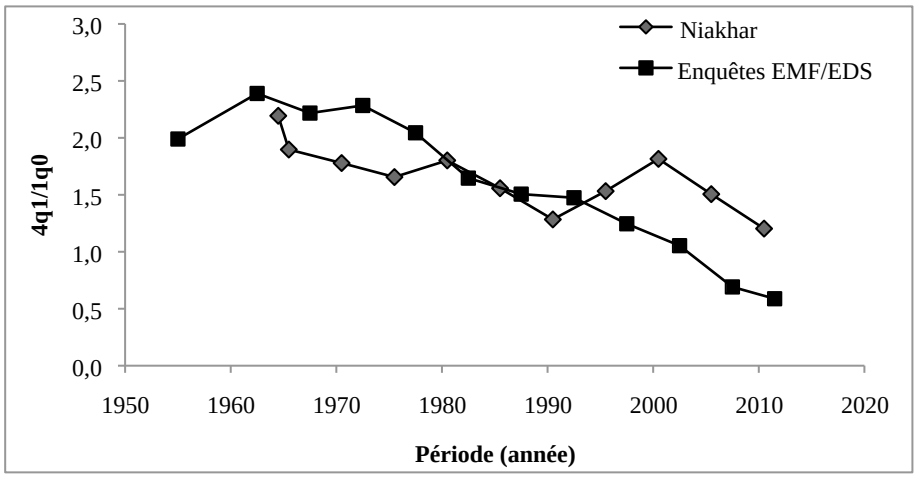
Tableau 5. Comparaison des rapports de mortalité juvénile / infantile à Niakhar avec les enquêtes démographiques, Centre-rural

Période	Enquêtes EMF/EDS		Niakhar		Comparaison	
	Niveau q(5) / 1000	Rapport $_4q_1/_1q_0$	Niveau q(5) / 1000	Rapport $_4q_1/_1q_0$	P-value	Signif.
1950-62	358	2,11	479	2,19	0,758	NS
1963-72	385	2,34	475	1,84	0,006	*
1973-82	288	1,94	338	1,70	0,126	NS
1983-92	188	1,45	243	1,42	0,697	NS
1993-02	167	1,28	197	1,68	$< 10^{-6}$	*
2003-12	99	0,77	75	1,37	$< 10^{-10}$	*

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

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

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



Mortalité infantile et mortalité juvénile selon le niveau de mortalité

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

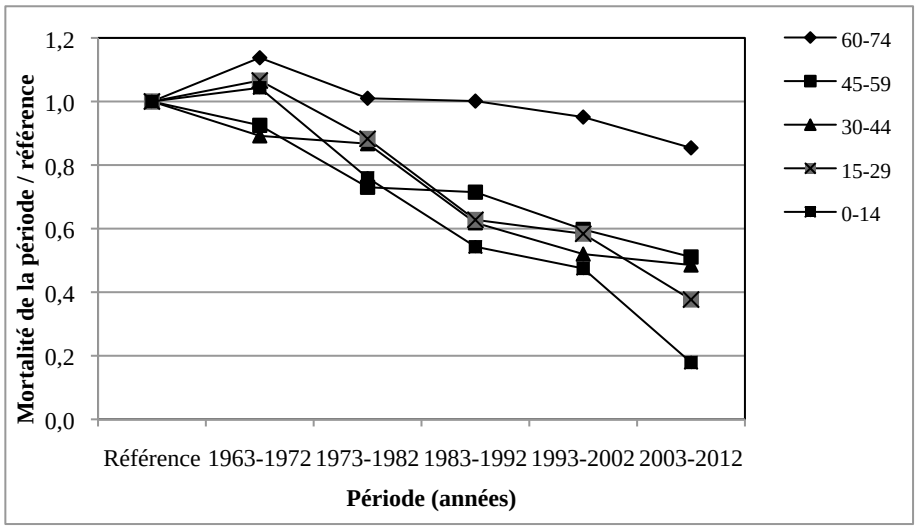
Tableau 6. Rapport de la mortalité observée à Niakhar à la mortalité attendue dans la table-type ayant le même niveau de mortalité adulte

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

Tendances de la mortalité aux autres âges

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

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



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

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

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

Discussion

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliographie

BECKER C., 1992. « Caractéristiques de la zone d'étude et de la population » [: 3-13] et « Bibliographie » [: 57-76]*, in* A Chahnazarian (éd.), *Population et santé à Niakhar. Niveaux et tendances des principaux indicateurs démographiques et épidémiologiques de la zone d'étude, 1984-1991,* Dakar, ORSTOM, 76 p. multigr.

BILLEWICZ W.Z., MCGREGOR I.A., 1981. "The Demography of Two West African (Gambian) Villages, 1951-75," *Journal of Biosocial Science*, *13*, 2:219-40.

CANTRELLE P., 1969. *Étude démographique dans la Région du Sine-Saloum (Sénégal). Etat-civil et observation démographique, 1963-1965,* Paris, ORSTOM (Travaux et Documents de l'ORSTOM, 1), 121 p.

CANTRELLE P., DIAGNE M., RAYBAUD N., VILLODE M.-T. (éds), 1968. *Mortalité de l'enfance dans la région du Sine-Saloum (Sénégal), 1963-1965. (Mortalité de l'enfant en zone rurale au Sénégal, IV,* Dakar, février 1967, Paris, CIE : 134-136.

CANTRELLE P., DIOP I.-L., GARENNE M., GUÈYE M., SADIO A., 1986. "The Profile of Mortality and its Determinants in Senegal, 1960-1980," in *Determinants of Mortality Change and Differentials in Developing Countries. The Five-Country Case Study Project*, UN Population studies No.94, New York, United Nations: 86-116.

CANTRELLE P., LÉRIDON H., 1971. "Breast Feeding, Mortality in Childhood and Fertility in a Rural Zone of Senegal," *Population Studies - A Journal of Demography 25*: 505–533.

CANTRELLE P., LERIDON H., LIVENAIS P., 1980. « Fécondité, allaitement et mortalité infantile : différences inter-ethniques dans une même région (Saloum, Sénégal) », *Population, 35*, 3 : 623-648.

CHIPPAUX J.-P., MARRA A., DIALLO A., SIMONDON F., ÉTARD J.-F., 2006. « Analyse de l'évolution de la couverture vaccinale à Niakhar, région rurale du Sénégal, entre 1984 et 2003 », *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, 99* : 391-399.

DELAUNAY V. *et al.*, 1998. *La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal 1984-1996*, Dakar, Projet Population et Santé à Niakhar, 132 p.

DELAUNAY V., ÉTARD J.-F., PRÉZIOSI M.-P., MARRA A., SIMONDON F., 2001. "Decline of Infant and Child Mortality Rates in Rural Senegal Over a 37-Year Period (1963-1999)," *International Journal of Epidemiology 30*: 1286-1293.

DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J.-F., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013. "Profile: The Niakhar Health and Demographic Surveillance System," *International Journal of Epidemiology 42*, 4: 1002-1011.

ÉTARD J.-F., Le HESRAN J.-Y., DIALLO A., DIALLO J.-P., NDIAYE J.-L., DELAUNAY V., 2004. "Childhood Mortality and Probable Causes of Death Using Verbal Autopsy in Niakhar, Senegal; 1989-2000," *International Journal of Epidemiology 33*, 6: 1286-1292.

FAYE A.L., 1988. *Projet Santé rurale Sénégal/USAID (1978-1988). 10 ans d'expérience en matière de SSP au Sénégal.,* Kaolack – Fatick, Ministère de la Santé publique du Sénégal. Régions médicales de Kaolack et Fatick, 157 p. multigr.

GARENNE M., 1981a. *La structure par âge de la mortalité infanto-juvénile,* Paris, ORSTOM, Section de Démographie, Mémoire d'élève, octobre 1981.

GARENNE M., 1981b. *The Age Pattern of Infant and Child Mortality in Ngayokheme (Rural West Africa),* Pennsylvania, Population Studies Center - University of Pennsylvania, 37 p.

GARENNE M., 1982. *Variations in the Age Pattern of Infant and Child Mortality with Special Reference to a Case Study in Ngayokheme (Rural Senegal),* Pennsylvania: Presented to the Graduate Faculties of the University of Pennsylvania in Partial Fulfillement of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, 247 p. multigr.

GARENNE M., 1996. "Mortality in Sub-Saharan Africa: Trends and Prospects,*" in* L. Wolgang (ed.), *The Future Population of the World: What Can We Assume Today?,* Laxenburg, Earthscan Publications and IASSA: 149-169

GARENNE M., 2011, "The impact of HIV/AIDS on the health transition among under-five children in Africa", in G. Letamo (ed.), *Social and psychological aspects of HIV/AIDS and their ramifications*. (Chapter 13). In-Tech Publishers, Rijeka, Croatia: 237-248.

GARENNE M., CANTRELLE P., 1984. *La baisse de la mortalité à Ngayokhème, 1963-1982 ou quelle transition démographique dans les villages du Sine Saloum ?*, Journées démographiques de l'ORSTOM, 19-21 septembre 1983, Paris, 13 p. multigr.

GARENNE M, CANTRELLE P., 1986. Rougeole et mortalité au Sénégal. Etude de l'impact de la vaccination effectuée à Khombole 1965-1968 sur la survie des enfants. Séminaire CIE INSERM ORSTOM « *Estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement* » Paris, décembre 1985, INSERM, vol. *145* : 515-532.

GARENNE M., CANTRELLE P., DIOP I.L., 1985. « Le cas du Sénégal », *in* J. Vallin et A. Lopez (éds.), La lutte contre la mort. Influence des politiques sociales et des politiques de santé sur l'évolution future de la mortalité, Paris, PUF : 307-329.

GARENNE M., GAKUSI E., 2003. *Reconstruction des tendances de la mortalité des jeunes enfants en Afrique sub-saharienne à partir des données d'enquêtes démographiques*. CERDI, *Études et Documents, n° E-2003 8*, 94 p.

GARENNE M., GAKUSI E., 2004 "Reconstructing Under-Five Mortality Trends in Africa from Demographic Sample Surveys," *DHS Working Papers No.26*, Calverton, Maryland, IRD-Macro.

GARENNE M., GAKUSI E., 2006. "Health Transitions in Africa: Overview on Child Mortality Trends Since 1950," *Bulletin WHO, 84*: 4.

GARENNE M., GAKUSI E., LERY A., 2000. *La transition sanitaire en Afrique subsaharienne*, Paris, Haut Comité de santé publique, Actualité et dossier en santé publique, n° 30 (Dossier : Santé publique et pays pauvres), mars 2000 : 2026-2030

GARENNE M., van GINNEKEN J., 1994a. "Retrospective Surveys with a Longitudinal Follow-up in Senegal," *European Journal of Population 10*, 5: 203-221.

GARENNE M., van GINNEKEN J., 1994b. *«* Enquêtes rétrospectives et suivi longitudinal : comparaisons sur les Sereer " [: 385-407], *in* Yves CHARBIT & Salif NDIAYE (éds)*, La population du Sénégal,* Dakar-Paris, DPS-CERPAA, VIII-618 p.

GARENNE M., SARR I., CANTRELLE P., 1999. « Ngayokhem 1963-1989, *in* André LERICOLLAIS (éd.) *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal.* Paris, ORSTOM : 75-93.

GARENNE M., 2010. "Urbanisation and Child Health in Resource Poor Settings, with Special Reference to Under-Five Mortality in Africa," *Archives of Disease in Childhood*, *95*, 6: 464-468. doi: 10.1136/adc.2009.172585

GARENNE M., 2011a. The Impact of HIV/AIDS on the Health Transition among Under-Five Children in Africa," *in* G. Letamo (ed), *Social and Psychological Aspects of HIV/AIDS and their Ramifications* (Chapter 13), Rijeka, Croatia, In-Tech Publishers: 237-248.

GARENNE M., 2011b. Will Urban and Rural Mortality Converge in Africa? Paper presented at the IUSSP seminar on "New Approaches to Death in Cities during the Health Transition," Sevilla, Spain, December 15-16, 2011. (à paraître)

LAMB W.H., FOORD F.A., LAMB C.M., WHITEHEAD R.G., 1984. "Changes in Maternal and Child Mortality Rates in Three Isolated Gambian Villages over Ten Years," *The Lancet*, 2 (*8408*): 912-914.

LEROY O., GARENNE M., 1987a. "The Two Most Dangerous Days of Life: a Study of Neonatal Tetanus in Senegal," *in* E. van de WALLE, G. PISON & M. SALA-DIAKANDA (eds.), *Mortality and Society in Sub-Saharan Africa*, Oxford, Clarendon Press, 1992: 160-175. (Proceedings of the IUSSP Seminar Held in Yaounde, Cameroon, 13-23 October 1987).

LEROY O., GARENNE M., 1987b. « La mortalité par tétanos néonatal : la situation à Niakhar au Sénégal », *in* G. PISON, E. van de WALLE & M. SALA-DIAKANDA (éds.), *Mortalité et société en Afrique au Sud du Sahara*, Paris, PUF/INED, 1989 : 153-167. (Actes du Séminaire de l'UIESP tenu à Yaoundé, Cameroun, 19-23 octobre 1987).

MUNIER A., DIALLO A., COT M., NDIAYE O., ARDUIN P., CHIPPAUX J.-P., 2009a. "Anti-Malarial Prescriptions in Three Health Care Facilities after the Emergence of Chloroquine Resistance in Niakhar, Senegal (1992-2004)," *Malaria Journal*, *8*, 1: 83.

MUNIER A., DIALLO A., MARRA A., COT M., ARDUIN P., NDIAYE O. *et al.*, 2009b. "Evolution of Malaria Mortality and Morbidity after the Emergence of Chloroquine Resistance in Niakhar, Senegal," *Malaria Journal*, *8*: 9.

MUNIER A., DIALLO A., MARRA A., COT M., ARDUIN P., NDIAYE O., MBOUP B.M., GNING B., CHIPPAUX J.-P., 2009c. "Trends in Mortality and Morbidity Attributable to Malaria do not Follow Resistance to Chloroquine in Niakhar Rural Area, Senegal, 1992-2004," *Tropical Medicine & International Health 14*: 117-117.

NEWELL M.L., BRAHMBHATT H., GHYS P.D., 2004, "Child mortality and HIV infection in Africa: a review". *AIDS,* 18 Suppl 2:S27-34.

ROQUET D., DIALLO A., KODIO B., DAFF B.M., FENECH C., ETARD J.-F. 1998 – "L'épidémie de choléra de 1995-1996 au Sénégal: un exemple de démarche de géographie de la santé." *Cahiers Santé* 8:421-428.

STANECKI K., Daher J., Stover J., Akwara P., Mahy M., 2010, "Under-5 mortality due to HIV: regional levels and 1990-2009 trends", *Sexually Transmitted Infections*, 86 Suppl. 2: ii56-61.

TRAPE J.-F., PISON G., PRÉZIOSI M.-P., ENEL C., DESGRÉES DU LOÛ A., DELAUNAY V., SAMB B., LAGARDE E., MOLEZ J.-F., SIMONDON F., 1998. « Impact of Chloroquine Resistance on Malaria Mortality », *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, série 3, Sciences de la Vie, *301* : 689-697.

ANNEXE 7.1

LES CAUSES PROBABLES DE DÉCÈS (1985-2009)

Laetitia DOUILLOT [1] & Valérie DELAUNAY [2]

En dépit de progrès conséquents en matière de santé, la mortalité en Afrique reste élevée. Les niveaux de mortalité sont estimés par les enquêtes nationales et les recensements. Il existe peu d'information sur les causes de décès. La connaissance des causes de mortalité représente un enjeu d'importance pour les politiques de santé publique.

En l'absence de système d'état civil, l'outil utilisé depuis plusieurs décennies est l'autopsie verbale. L'expérience de Niakhar figure parmi les premières tentatives pour définir une cause probable du décès à partir d'informations recueillies sur un questionnaire (ETARD *et al.* 2004 ; GARENNE & FONTAINE 1986). Depuis, les expériences se sont multipliées, les outils ont évolués. L'OMS propose aujourd'hui un questionnaire standardisé [3] (LEITAO *et al.* 2013) et des outils de diagnostic automatisés se développent (BYASS *et al.* 2012 ; FANTAHUN *et al.* 2006 ; TENSOU *et al.* 2010).

Cette annexe présente les résultats concernant les causes de décès issus des enquêtes d'autopsies verbales suite aux décès d'enfants et d'adultes, de 1985 à 2009. Les données des années 2010 à 2016 ont été codées plus récemment et restent à analyser.

Méthode

Au cours de la période, la limite d'âge pour établir les autopsies verbales a varié. De 1984 à 1998, tous les décès sont enquêtés. À partir de 1999 et jusqu'en 2004, seuls les décès de 0 à 55 ans sont enquêtés. À partir de 2005, les décès sont à nouveau enquêtés sans limite d'âge (DELAUNAY *et al.* 2013). Les autopsies verbales sont menées par les enquêteurs du suivi démographique jusqu'en 2004. À partir de 2005, c'est un enquêteur ayant une formation sanitaire qui procède aux interviews.

---

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

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

3 http://www.who.int/healthinfo/statistics/verbalautopsystandards/en/ (consulté le 24/09/2017)

Les questionnaires sont analysés par deux médecins qui apposent, en aveugle, une cause probable du décès. En cas de discordance, un troisième médecin est sollicité pour trancher sur le diagnostic ou solliciter une discussion.

L'analyse des causes de décès des enfants de moins de 5 ans sur la période 1984-2000 a été publiée (ÉTARD *et al.* 2004). La mortalité palustre a fait l'objet d'une attention particulière, car elle contribue pour une large part à la mortalité infantile (DUTHÉ *et al. 2008 ;* FAYE 2006-2007 ; TRAPE *et al.* 1998a ; TRAPE *et al.* 2013). La mesure de la mortalité maternelle a montré que les indicateurs de l'OMS tendent à surestimer les niveaux (PISON *et al.* 2002). Pour Niakhar, les études mettent en évidence le rôle de l'accès aux services obstétricaux d'urgence dans le mortalité maternelle (KODIO *et al.* 2002 ; KODIO, DIOUF & JAFFRÉ 1998 ; KODIO & ETARD 1997). Les données des autopsies verbales ont aussi été analysées dans une perspective comparative avec les autres observatoires du réseau INDEPTH sur différents aspects de la mortalité (STREATFIELD *et al.* 2014a, 2014b, 2014c ; STREATFIELD *et al.* 2014d ; STREATFIELD *et al.* 2014e).

Les causes de décès

Les causes de décès varient selon l'âge des individus. Dans l'étude de la mortalité des enfants, on distingue en général trois groupes d'âge : le premier mois, la première année à l'exclusion du premier mois et les 1-4 ans. La mortalité des adultes est analysée pour les 15-49 ans et les 50-65 ans.

Les décès du premier mois

Les décès du premier mois sont généralement liés aux conditions de la grossesse et de l'accouchement. La répartition des décès du premier mois selon la cause a beaucoup évolué au cours des 25 dernières années. On constate en effet une diminution des décès liés aux infections périnatales, au tétanos néonatal, aux naissances prématurées ainsi qu'aux anomalies congénitales (Graphique 1). Cette évolution est liée à une meilleure prise en charge des grossesses et des accouchements, mais également à une plus grande couverture du vaccin contre le tétanos.

Les décès de 1 mois à 1 an

Les décès des enfants de 1 mois à 1 an sont très liés aux maladies infectieuses, mais les résultats montrent une importante diminution de ceux liés aux diarrhées et aux infections respiratoires aiguës (Graphique 2).

Les décès de 1 à 5 ans

Concernant les décès d'enfants entre 1 et 5 ans, on observe une diminution générale des décès par infection, et aussi une forte diminution de ceux liés aux

diarrhées et aux infections respiratoires aiguës. En revanche, les décès liés aux maladies de l'appareil digestif sont en augmentation (Graphique 3).

Les décès des adultes

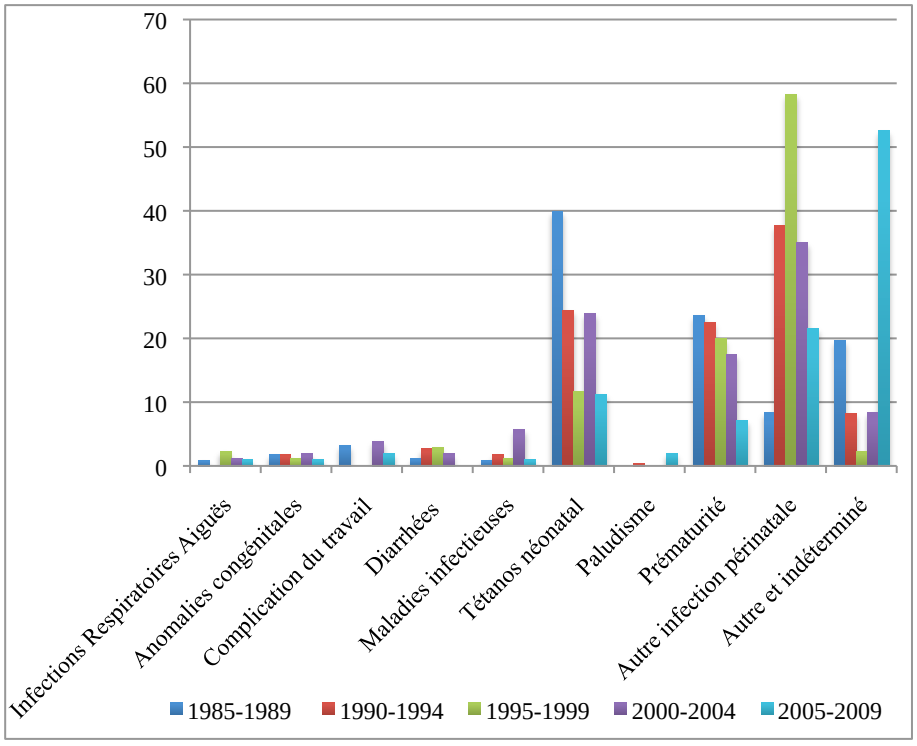
La répartition des décès de personnes ayant entre 50 ans et 65 ans a beaucoup évolué en 20 ans. En effet, au début de la période 1985-1989, 80 % de ces décès étaient dus à des maladies infectieuses, alors qu'en fin de période ce ne sont plus que 30 % ; 70 % des décès sont désormais dus à des maladies chroniques.

L'évolution de la répartition des décès entre 15 et 49 ans a évolué plus fortement pour les hommes que pour les femmes. La proportion des décès liés aux maladies chroniques a quasiment doublé pour les hommes entre 1985-1989 et 2005-2009, passant de 34 % à 62 %. Pour les femmes, la prévalence des maladies chroniques est plus faible durant la même période, mais aussi en augmentation, la proportion étant passée de 28 % à 45 % (Graphique 4).

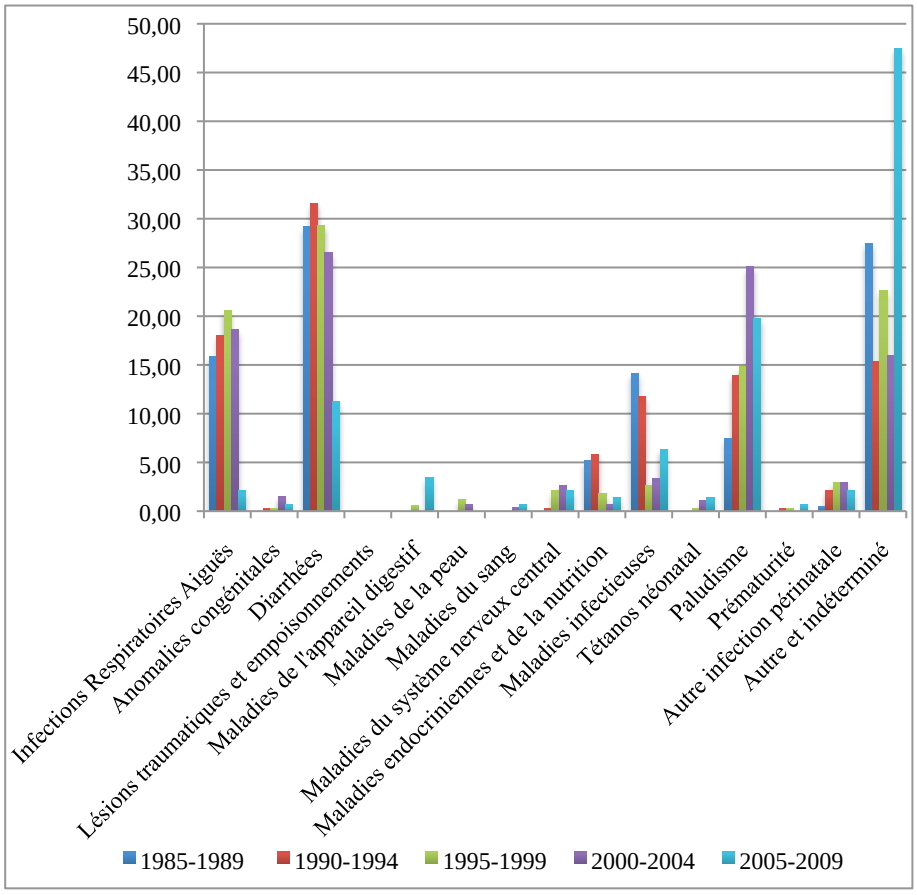
Conclusion

On constate que, pour chaque groupe d'âge, les décès sont désormais largement dus à des maladies chroniques. La transition épidémiologique est donc largement engagée dans l'observatoire de Niakhar. Si l'on se réfère au concept de "transition sanitaire", la première pathocénose concernant les maladies infectieuses est presque aboutie. Il faudrait désormais analyser plus avant les causes de décès d'adultes pour comprendre les risques liés aux maladies cardio-vasculaires ainsi qu'aux cancers qui sont apparus avec les nouveaux modes de vie. Quoi qu'il en soit, le site de Niakhar, tout comme le Sénégal dans son ensemble, apparaît toujours en progrès régulier par rapport au taux de mortalité (TABUTIN & SCHOUMAKER 2004), mais ces progrès sont liés aux améliorations de la prévention et de la prise en charge des maladies infectieuses. Les maladies chroniques devront faire l'objet d'une attention particulière dans les recherches futures.

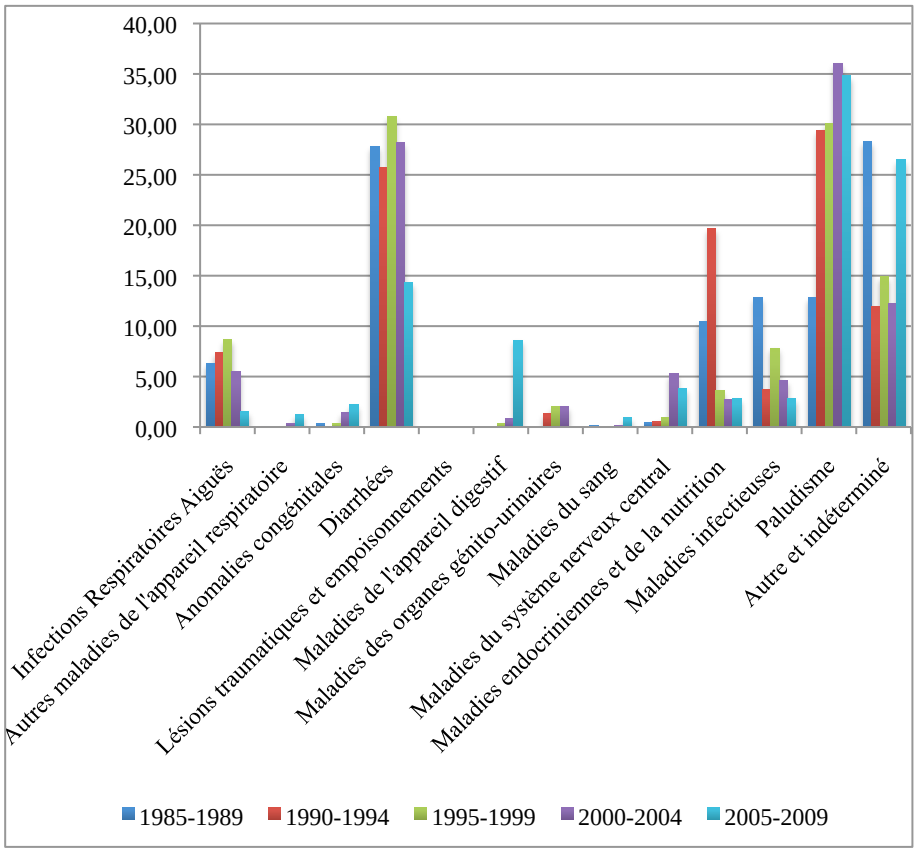
Graphique 1. Répartition des décès du premier mois selon la cause et la période



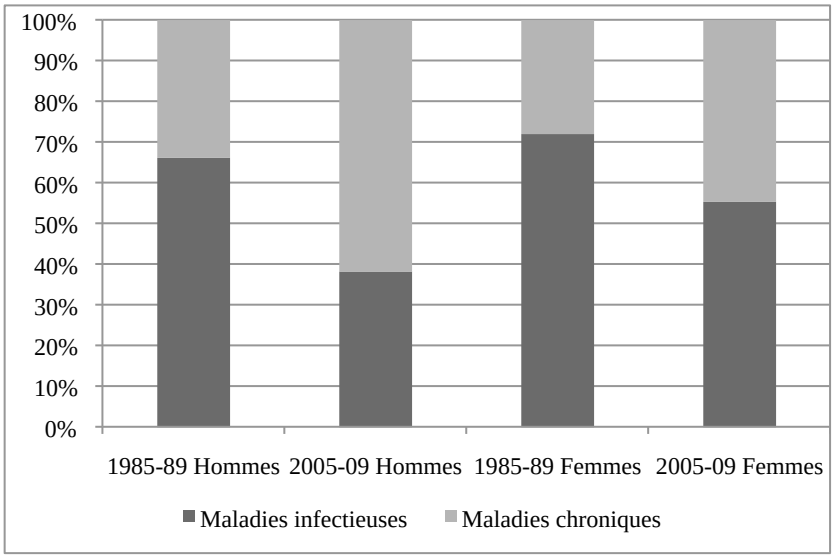
Graphique 2. Répartition des décès de 1 mois à 1 an selon la cause et la période



Graphique 3. Répartition des décès de 1 à 5 ans selon la cause et la période



Graphique 4. Répartition des décès en grandes catégories de 15 à 49 ans selon la période



Bibliographie

BYASS P., CHANDRAMOHAN D., CLARK S.J., D'AMBRUOSO L., FOTTRELL E., GRAHAM W.J., HERBST A.J., HODGSON A., HOUNTON S., KAHN K., 2012, "Strengthening Standardised Interpretation of Verbal Autopsy Data: The New InterVA-4 Tool," *Global Health Action* 5.

DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J.-F., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013, "Profile : the Niakhar Health and Demographic Surveillance System." *International Journal of Epidemiology 42*(4), 1002-1011.

DUTHÉ G., FAYE S.H.D., GUYAVARCH E., ARDUIN P., KANTÉ M.A., DIALLO A., 2008, La détermination des causes de décès par autopsie verbale en zone rurale sénégalaise : étude de la mortalité palustre, *Document de travail de l'Ined n° 150*. Paris, Institut national d'études démographiques, 48 p.

ÉTARD J.-F., LE HESRAN J.-Y., DIALLO A., DIALLO J.-P., NDIAYE J.-L., DELAUNAY V., 2004, "Childhood Mortality and Probable Causes of Death Using Verbal Autopsy in Niakhar, Senegal; 1989-2000," *International Journal of Epidemiology 33*(6), 1286-1292.

FANTAHUN M., FOTTRELL E., BERHANE Y., WALL S., HOGBERG U., BYASS P., 2006, "Assessing a New Approach to Verbal Autopsy Interpretation in a Rural Ethiopian Community: The InterVA Model." *Bulletin of the World Health Organisation 84*, 204-210.

FAYE S.H.D., 2006-2007, La détermination des causes de décès par autopsie verbale en zone rurale sénégalaise : fiabilité de la méthode et application à l'étude de la mortalité palustre Bandafassi - Mlomp - Niakhar 2000-2005, Paris, INED-IRD, 53 p.

GARENNE M., FONTAINE O., 1986, Assessing Probable Causes of Death Using a Standardized Questionnaire: A Study of Rural Senegal, Dakar, ORSTOM, 41 p.

KODIO B., de BERNIS L., BA M., RONSMANS C., PISON G., ÉTARD J.-F., 2002, "Levels and Causes of Maternal Mortality in Senegal," *Tropical Medicine and International Health 7*(6), 499-505.

KODIO B., DIOUF T.M., JAFFRÉ Y. 1998 – "Risque de décès maternels (DCM) dans une population rurale Sereer de la zone d'étude de Niakhar au Sénégal, 1984-97." *JET, le bulletin d'Epiter* 12(4), 28.

KODIO B. ÉTARD J.-F., 1997, « Mortalité maternelle dans un suivi longitudinal de population, Niakhar, Sénégal, 1984-1995 », *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique 45* (Suppl. 1), CO022.

LEITAO J., CHANDRAMOHAN D., BYASS P., JAKOB R., BUNDHAMCHAROEN K., CHOPRAPAWON C., DE SAVIGNY D., FOTTRELL E., FRANÇA E., FRØEN F., 2013, "Revising the WHO Verbal Autopsy Instrument to Facilitate Routine Cause-of-death Monitoring," *Global Health Action* 6.

PISON G., KODIO B., GUYAVARCH E., ÉTARD J.-F., 2002, « La mortalité maternelle en milieu rural au Sénégal », in *Dossiers et recherches 110*, Paris, Ined, 231-233.

STREATFIELD P.K., KHAN W.A., BHUIYA A., DELAUNAY V., DIALLO A., DOUILLOT L., SOKHNA C. *et al.*, 2014a, "Adult Non-communicable Diseases Mortality in Africa and Asia: Evidence from IDEPTH Health and Demographic Surveillance System Sites," *Global Health Action* 7: art. 23365 [23312 p.].

STREATFIELD P.K., KHAN W.A., BHUIYA A., DELAUNAY V., DIALLO A., DOUILLOT L., SOKHNA C. *et a*l., 2014b, "Cause-specific Childhood Mortality in Africa and Asia: Evidence from INDEPTH Health and Demographic Surveillance System Sites," *Global Health Action 7*: art. 23363 [23312 p.].

STREATFIELD P.K., KHAN W.A., BHUIYA A., DELAUNAY V., DIALLO A., DOUILLOT L., SOKHNA C. *et al.*, 2014c, "Malaria Mortality in Africa and Asia: Evidence from INDEPTH Health and Demographic Surveillance System Sites," *Global Health Action 7*: art. 23369 [23312 p.].

STREATFIELD P.K., KHAN W.A., BHUIYA A., DELAUNAY V., SOKHNA C. *et al.*, 2014d, "HIV/AIDS-related Mortality in Africa and Asia: Evidence from INDEPTH Health and Demographic Surveillance System Sites," *Global Health Action 7*: art. 23370 [23311 p.].

STREATFIELD P.K., KHAN W.A., COMPAORÉ Y., DELAUNAY V., DIALLO A., DOUILLOT L., SOKHNA C. *et al.*, 2014e, "Pregnancy-related Mortality in Africa and Asia: Evidence from INDEPTH Health and Demographic Surveillance System Site," *Global Health Action 7*, art. 23368 [23313 p.].

TABUTIN D., SCHOUMAKER B., 2004, « La démographie de l'Afrique au sud du Sahara des années 1950 aux années 2000 », *Population 59*, 3, 521-622.

TENSOU B., ARAYA T., TELAKE D., BYASS P., BERHANE Y., KEBEBEW T., 2010, "Evaluating the InterVA Model for Determining AIDS Mortality from Verbal Autopsies in the Adult Population of Addis Ababa," *Tropical Medicine and International Health 15*(5), 547-553.

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., 1998a, "Impact of Chloroquine Resistance on Malaria Mortality," *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, Série 3." *Sciences de la Vie 301*, 689-697.

TRAPE J., DOUILLOT L., DELAUNAY V., SOKHNA C., PISON G., 2013, Drug Treatment Policies and Trends in Malaria and All-cause Mortality in Mlomp DSS, Sénégal, Communication, Conference MIM. Johanesburg.

CHAPITRE 8

CINQUANTE ANS D'ÉVOLUTION DE LA FÉCONDITÉ À NIAKHAR (1963-2012)

Michel GARENNE [1] Pierre CANTRELLE [2],
Valérie DELAUNAY [3], Charles BECKER [4]

La transition de la fécondité, définie comme le passage d'une fécondité naturelle à une fécondité maîtrisée et proche du niveau de remplacement des générations, peut se dérouler sur des périodes courtes, de l'ordre d'une génération (30 ans), voire encore plus courtes, comme en Chine ou en Thaïlande (15 ans), sur des périodes moyennes, de l'ordre de deux générations (60 ans) ce qui est le cas le plus fréquent, voire sur des périodes plus longues, de l'ordre du siècle ou plus, comme en France ou comme ce qui se dessine actuellement en milieu rural africain. La période de baisse peut être précédée d'une période de hausse de la fécondité, le plus souvent due à une baisse de l'infécondité primaire ou secondaire, parfois à une hausse de la nuptialité. Ces périodes de hausses précédant la transition se retrouvent en Europe (Suède), en Asie ou en Afrique (DYSON & MURPHY 1985, 1986 ; DYSON 1988 ; GARENNE 2008).

En Afrique subsaharienne, les niveaux de fécondité naturelle, tels qu'ils sont mesurés dans les enquêtes démographiques, sont très variables, allant grosso modo de 4 à 8 enfants par femme. Les principales variations viennent de l'infécondité primaire (comme au Gabon au début du XX^{e} siècle) et, dans une moindre mesure, de l'infécondité secondaire ou des très longs intervalles de naissance (comme chez les Dobe !Kung du Kalahari) (FRANK 1983 ; GARENNE et FRISH 1994 ; LARSEN & RAGGERS 2001). En Afrique, les données sur la fécondité sont nombreuses depuis un demi-siècle, souvent de bonne qualité, mais parfois contradictoires ou mal comprises. Ainsi, au Cameroun, toutes les données disponibles sont concordantes et montrent une hausse de la fécondité entre 1963 et 1983, suivie d'une baisse (GARENNE 2008, Appendice B, Figure

1 Résiliences, IRD, Paris France ; Institut Pasteur, Unité d'Épidémiologie des Maladies Émergentes, Paris, France ; Medical Research Council (MRC)/Wits Rural Public Health and Health Transitions Research Unit (Agincourt), School of Public Health, Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.
2 Directeur de Recherche IRD.
3 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
4 Institut des Mondes Africains (IMAf), CNRS, Paris, France.

5.1). La période de hausse a parfois été interprétée à tort comme des omissions de naissances, qui sont en fait très rares dans les enquêtes utilisant la méthode des histoires des maternités. Par contre, la hausse de la fécondité au Cameroun s'explique très bien par la baisse de l'infécondité, qui y était particulièrement élevée dans le sud du pays. Les analyses sur les tendances de la fécondité en Afrique sont d'ailleurs souvent contradictoires du fait de la faiblesse des méthodes statistiques utilisées (BLACKER 2007 ; CALDWELL *et al.* 1992 ; CALDWELL & CALDWELL 1993 ; CALDWELL 1994 ; CAMLIN *et al.* 2004; CLELAND *et al.* 1994; COHEN 1998 ; GAISIE 1996; GARENNE 2004, 2008 ; GARENNE & JOSEPH 2002 ; GARENNE & ZWANG 2006 ; GARENNE *et al.* 2007 ; GOBOPAMANG & LETAMO 2001 ; GOULD & BROWN 1996 ; KIRK & PILLET 1998 ; LESTHAEGHE & JOLLY 1995 ; LINDSTROM & WOUBALEM 2003 ; MBACKÉ 1994 ; MCNICOLL 1992 ; MOSTERT *et al.* 1988 ; MOULTRIE & TIMAEUS 2003 ; NGOM & FALL 2005 ; RUTENBERG & DIAMOND 1993 ; RUYDER 1983 ; SHAPIRO & TAMBASHE 1999 ; SHEMEIKKA *et al.* 2005 ; SWARTZ 2003 ; UNECA 2001 ; United Nations 2007 ; van de WALLE et FOSTER 1990).

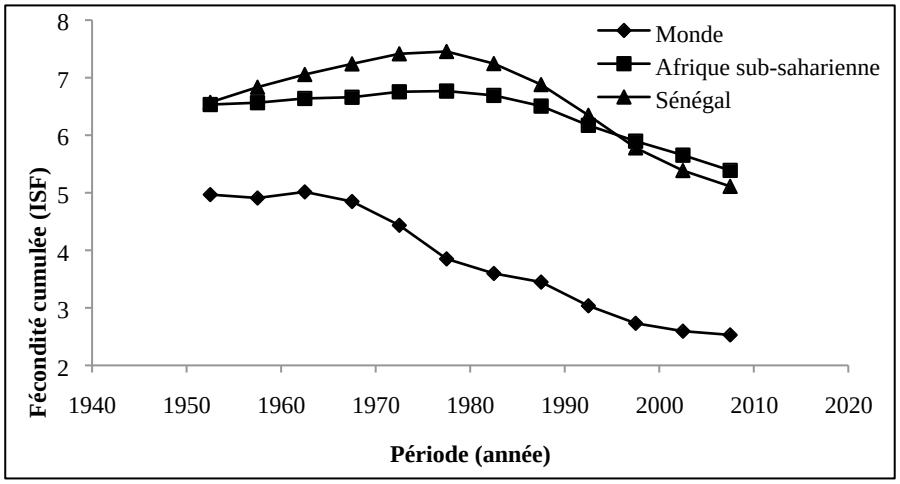
D'autres phénomènes ont souvent gêné ou compliqué les analyses des tendances de la fécondité en Afrique. Premièrement, la divergence des tendances en urbain et en rural : il n'est pas rare de voir la fécondité baisser en urbain, alors qu'elle continue à augmenter en rural, ce qui fait que l'indice synthétique de fécondité (l'ISF) ne change presque pas au niveau national (comme par exemple au Sénégal ou en Côte d'Ivoire dans les années 1975-1980 ou, plus récemment, en Ouganda et au Congo). Deuxièmement, les périodes de stagnation de la transition (*Fertility Stall* en anglais) qui perturbent les tendances : ce sont des périodes plus ou moins longues, pendant lesquelles la baisse de la fécondité s'arrête. Elles peuvent durer de 5 à 15 ans, parfois plus. Elles ont été bien documentées dans certains cas, mais ont fait aussi l'objet de controverses du fait de l'absence de test rigoureux des changements de tendances (BONGAARTS 2005 ; GARENNE 2009, 2011 ; SHAPIRO & GEBRESELASSIE 2007).

Le but de cet article est de faire une synthèse sur les tendances de la fécondité à Niakhar sur 50 ans, entre 1963 et 2012, et de les présenter dans une perspective comparative. La comparaison porte d'abord sur l'environnement sénégalais, en particulier le milieu rural du Centre Sénégal (l'ancien Sine-Saloum), mais aussi sur des données plus générales, en particulier en ce qui concerne la fécondité naturelle. L'étude vise aussi à répondre aux questions suivantes : quel était le niveau de la fécondité naturelle à Niakhar ? Depuis quand la fécondité baisse-t-elle ? La zone de Niakhar est-elle différente du milieu rural du Sine-Saloum ? La population a-t-elle bénéficié de la présence de l'équipe de recherche ? Cette étude fait suite à de nombreux travaux sur la fécondité à Niakhar (BIANCO 2003 ; BUIATTI 2012 ; CANTRELLE & LERIDON 1971 ; CANTRELLE & FERRY 1979 ; CANTRELLE 1980 ; DELAUNAY 2000 ; DELAUNAY & BECKER 2000 ; DELAUNAY *et al.* 2006).

1. Tendances de la fécondité au Sénégal et en Afrique

La Division de la Population des Nations Unies donne une série complète des tendances de la fécondité par pays de 1950 à 2010 (United Nations 2012). Cette série montre que, dans le monde, la fécondité a baissé de moitié, passant de 5,0 enfants par femme dans les années 1950-1954 à 2,5 enfants par femmes dans les années 2005-2009. En prenant comme valeur de référence de la fin de la transition un ISF à 2,1 enfants par femme, ce sont 85 % de la transition de la fécondité qui ont été réalisés au cours de cette période. En Afrique, la fécondité augmente depuis 1950, pour atteindre un pic de 6,8 enfants par femme dans les années 1975-1979, puis elle baisse assez rapidement pour atteindre 5,4 enfants par femme dans les années 2005-2009, soit 30 % de la transition de la fécondité en 30 ans. Au Sénégal, si la fécondité est du même ordre de grandeur que dans le reste de l'Afrique subsaharienne dans les années 1950-1954, le pic de fécondité y est plus marqué (ISF de 7,5 en 1975-1979), mais la baisse y est plus rapide (ISF de 5,1 en 2005-2009), soit 44 % de la transition de la fécondité en 30 ans (Graphique 1).

Graphique 1. Tendances de la fécondité cumulée du moment (ISF) dans le monde, en Afrique sub-saharienne et au Sénégal (Source : Nations Unies 2012)



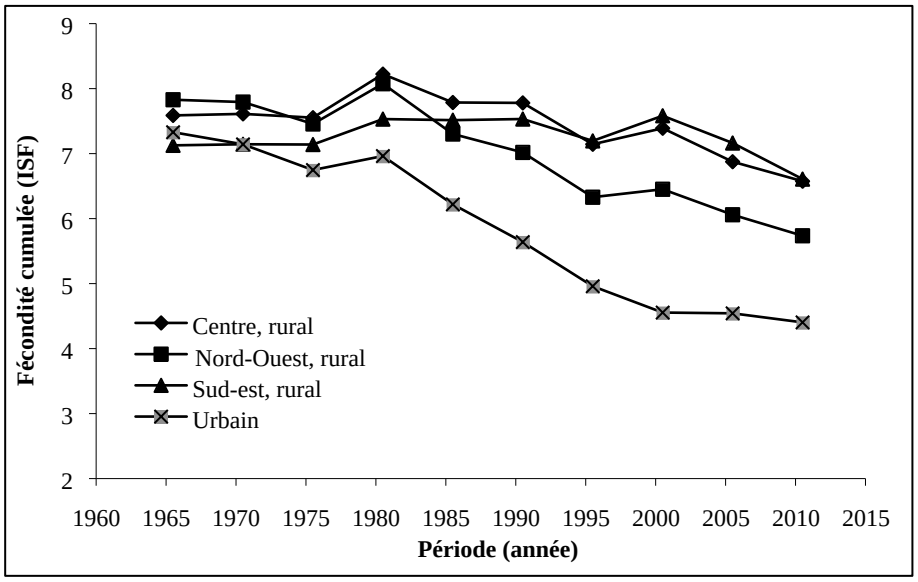
2. La fécondité dans les régions du Sénégal

De nombreuses enquêtes démographiques conduites au Sénégal permettent de reconstruire les tendances de la fécondité. La méthode de reconstruction a été exposée dans d'autres documents (GARENNE & JOSEPH 2002 ; GARENNE 2008). En bref, on utilise les histoires des maternités pour calculer la fécondité

cumulée à 40 ans au cours des 10 ans précédant l'enquête. Cette fécondité cumulée est extrapolée à 50 ans pour calculer l'ISF, sachant que 90 % de la fécondité se produisent avant 40 ans. Cette méthode a été appliquée aux enquêtes démographiques conduites en 1978, 1986, 1993, 1997, 2005, 2008, 2011 et 2013, ce qui fournit pratiquement 50 ans de tendances de la fécondité du moment. On a considéré, comme pour l'analyse de la mortalité des enfants, quatre grandes strates au Sénégal : le milieu urbain, le Centre rural (l'ancien Sine et Saloum), le Nord-Ouest rural et le Sud-est rural.

Au Sénégal, les tendances de la fécondité (Graphique 2) varient nettement selon la région. En milieu urbain, la fécondité est encore élevée dans les années 1963-1967 (7,3 enfants par femme), mais elle baisse légèrement ; elle va remonter un peu dans les années 1978-1980, avant de baisser pendant deux décennies.

Graphique 2. Tendances de la fécondité cumulée du moment (ISF) au Sénégal, selon la région (Reconstruction d'après les enquêtes démographiques EMF/EDS)



Cette baisse sera suivie d'une période de stagnation entre 2000 et 2009. La baisse de la fécondité semble avoir repris après 2009, mais il est encore trop tôt pour conclure, car les dernières données disponibles datent de l'année 2012. En milieu rural des régions du Centre et du Nord-ouest, la tendance est à la hausse depuis 1963, avec aussi un pic en 1978-1980 (ISF= 8,2 et 8,1 enfants par femme réciproquement), avec cependant une fécondité plus faible pendant la période de sécheresse des années 1974-1976. Puis, à partir de 1980, la fécondité

a baissé assez régulièrement, mais lentement, moins rapidement dans le Centre que dans le Nord-ouest, pour atteindre 6,6 et 5,7 enfants par femme réciproquement en 2008-2012. Dans la région Sud-est rural, la fécondité reste élevée plus longtemps, avec un pic en 1998-2002, avant d'entreprendre une baisse lente et régulière. Le pic des années 1978-1980 se retrouve dans les trois régions rurales, ainsi que le niveau plus bas des années 1974-1975 et 1993-1995.

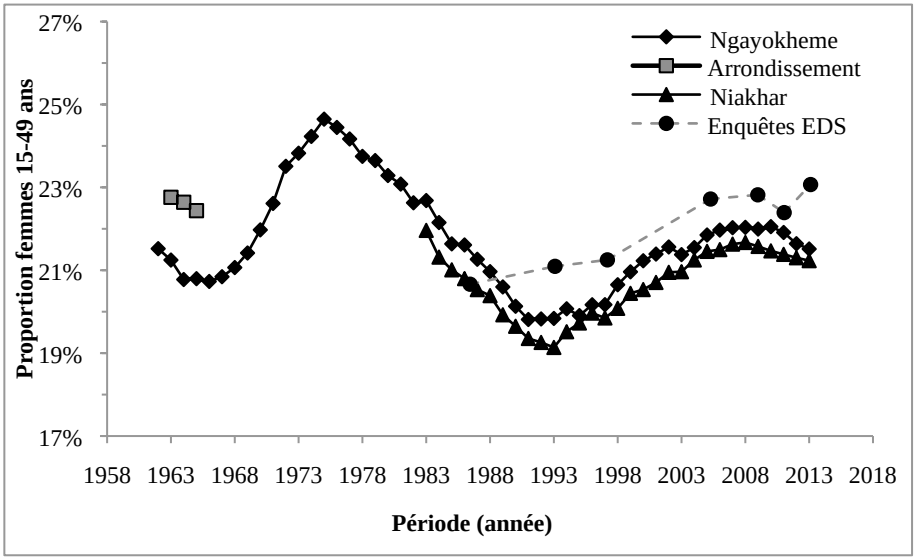
La fécondité à Niakhar 1963-2012

Comme la zone de Niakhar est susceptible de plus amples fluctuations que les grandes régions du pays du fait des migrations, on présente d'abord l'évolution de la structure par âge, car les évolutions de la natalité sont un peu différentes de celles de la fécondité mesurée par la fécondité cumulée du moment, c'est-à-dire l'ISF. On compare enfin les données de Niakhar avec celles des enquêtes démographiques pour la région du Centre-rural (actuels départements de Diourbel, Fatick, Kaolack et Kaffrine), c'est-à-dire l'ancien Sine-Saloum.

Évolution de la structure par âge à Niakhar 1963-2012

La structure par âge a des évolutions inattendues dans la zone de Niakhar. La proportion de femmes de 15-49 ans dans la population totale a subi des fluctuations notables. Pour la zone de Ngayokhème, la proportion de femmes de 15-49 ans est de 21,5 % en 1963 ; elle baisse d'abord jusqu'en 1967, puis augmente pour atteindre un maximum de 24,6 % en 1975, pour diminuer ensuite jusqu'en 1991 (19,8 %), puis augmenter à nouveau jusqu'à un niveau maximum de 22,0 % en 2008, puis diminuer encore au cours des dernières années. Ces fluctuations sont semblables dans la zone de Niakhar et dans les enquêtes démographiques (période de 1986 à 2013). Il faut noter que ces fluctuations sont suffisamment importantes pour avoir un effet sur le taux de natalité. À fécondité égale, le taux de natalité peut varier de 25 % en fonction de la proportion de femmes en âge de procréer et les tendances des deux indicateurs peuvent être divergentes, comme par exemple entre 1975 et 1980 (Graphique 3).

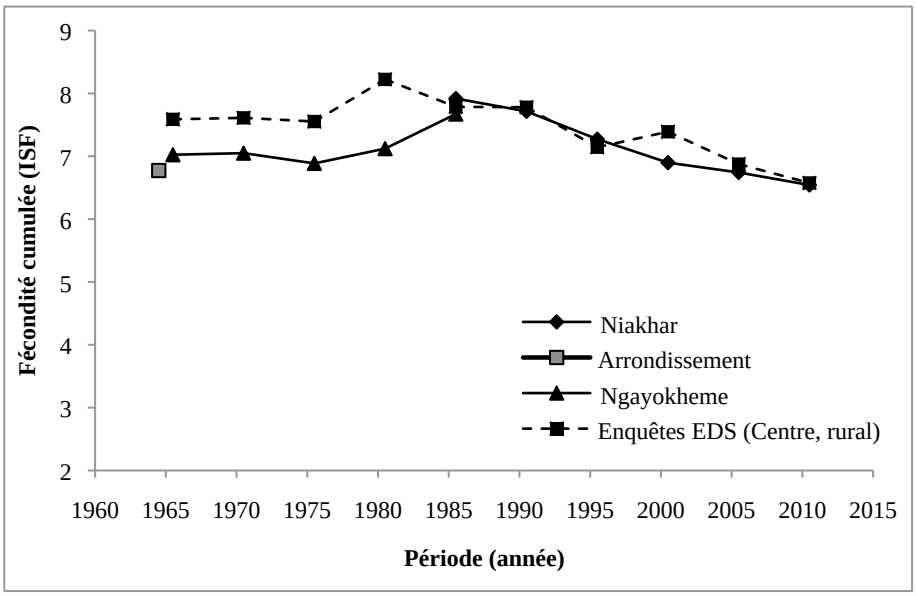
Graphique 3. Tendances de la proportion de femmes de 15-49 ans dans la population : zone de Niakhar 1963-2012, et comparaison avec les enquêtes démographiques (Région Centre, rural)



Tendances de la fécondité cumulée du moment (ISF)

La fécondité est élevée dès 1963, avec un ISF de 7,0 enfants par femme dans les huit villages de la zone de Ngayokhème (6,8 enfants par femme pour l'arrondissement de Niakhar). La fécondité reste stable pendant quelques années, baisse brusquement pendant les années de sécheresse (ISF de 5,9 enfants par femme en 1974-75), puis augmente pour atteindre son maximum dans les années 1983-1987 (ISF de 7,7 enfants par femme). Dans la nouvelle zone de Niakhar, la fécondité est à son maximum à la fin des années 1980 (ISF de 8,0 enfants par femme en 1986-1989), hormis l'année de sécheresse de 1985 (ISF de 7,2), puis baisse régulièrement mais lentement pour atteindre 6,5 enfants par femme en 2008-2012. La transition de la fécondité est donc assez analogue à celle des zones rurales du Centre Sénégal, quoiqu'elle soit un peu plus rapide à Niakhar après 1995. En trente ans (1983-2012), la zone de Niakhar a donc accompli à peu près le premier tiers de sa transition démographique, ce qui est proche de la moyenne africaine. Il faut cependant noter un ralentissement de la baisse dans les années 2004-2010 (Graphique 4).

Graphique 4. Tendances de la fécondité dans la zone de Niakhar, et comparaison avec les enquêtes démographiques (Région Centre, milieu rural)



Baisses conjoncturelles de la fécondité

Plusieurs années ont vu un nombre anormalement bas de naissances, comparé aux années précédentes et suivantes. On a calculé le nombre de naissances attendues en prenant le taux de fécondité générale moyen des quatre ans encadrant la période de crise (deux ans avant et deux ans après) et en l'appliquant à la population féminine de la période de crise. Il s'agit surtout de périodes de sécheresse (1973-74 et 1983-84), qui sont suivies d'un déficit de naissance dans l'année qui suit. La sécheresse de 1973-74 a eu un impact particulièrement fort, réduisant le nombre de naissances de 23 %. Les différences sont largement significatives, bien au-delà des fluctuations aléatoires (Tableau 1).

Tableau 1. Déficit de naissances dans les périodes difficiles, zone de Niakhar

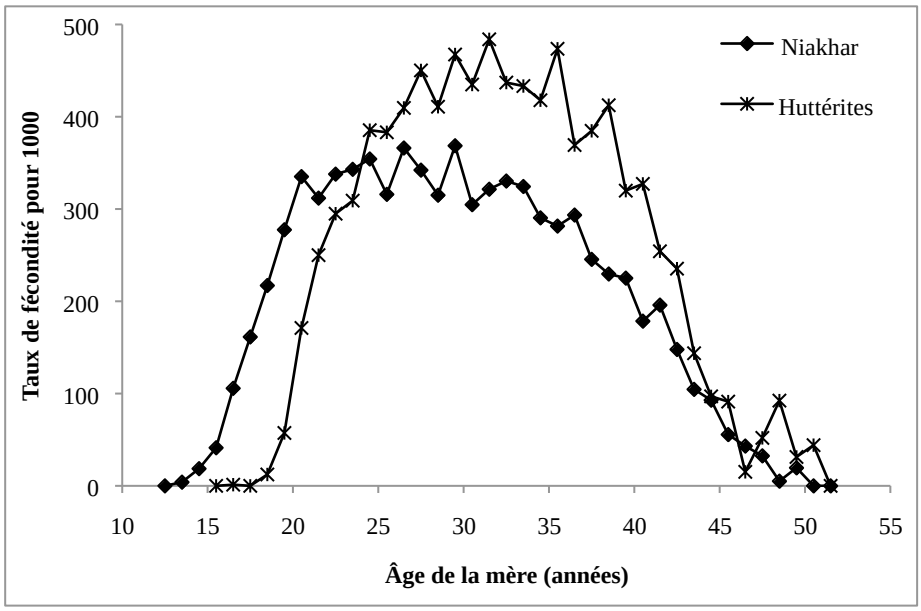
Zone	*Période*	*Naissances*		*Déficit*	*Valeur de p*
		Observées	*Attendues*		
Ngayokhème	1969	180	222	0,811	0,037
	1974-75	388	505	0,768	$< 10^{-4}$
Niakhar	1985	1094	1224	0,894	0,007

Le pic de fécondité naturelle : 1986-1989

On peut considérer la période 1986-1989 comme le maximum de fécondité naturelle dans la zone de Niakhar, avec un pic de 8,0 enfants par femme. Ce pic est proche des records mondiaux de l'époque, un peu moins élevé cependant que les maximas enregistrés au Kenya rural en 1965-69 (8,8 enfants par femme), au Niger rural en 1970-74 (8,7 enfants par femme), au Mali rural en 1985-89 (8,6 enfants par femme) ou au Burkina Faso rural en 1980-84 (8,4 enfants par femme) (GARENNE 2008).

Comme dans les autres pays du Sahel, la fécondité à Niakhar se caractérise par un mariage très précoce, suivant de peu la puberté, donc une fécondité très forte chez les moins de 20 ans, des intervalles de naissances de 30 mois dus à l'allaitement prolongé (24 mois étant la règle), une faible stérilité primaire, et une stérilité secondaire modérée (voir ci-dessous). Par rapport au schéma de la référence internationale des Huttérites, la fécondité est plus forte avant 25 ans (2,5 enfants par femme contre 1,5 chez les Huttérites), mais plus faible après (5,4 enfants par femme contre 7,7 chez les Huttérites) (EATON & MAYER 1953). À 25-29 ans, la fécondité est de 20 % plus faible à Niakhar (taux de fécondité de 342 pour 1000) que chez les Huttérites (424 pour 1000) du fait des intervalles de naissance plus longs, puis nettement plus faible après 30 ans, du fait de la plus forte stérilité secondaire (Graphique 5).

Graphique 5. Schéma par âge de la fécondité dans la zone de Niakhar (1986-1989), et comparaison avec les Huttérites d'Amérique du Nord



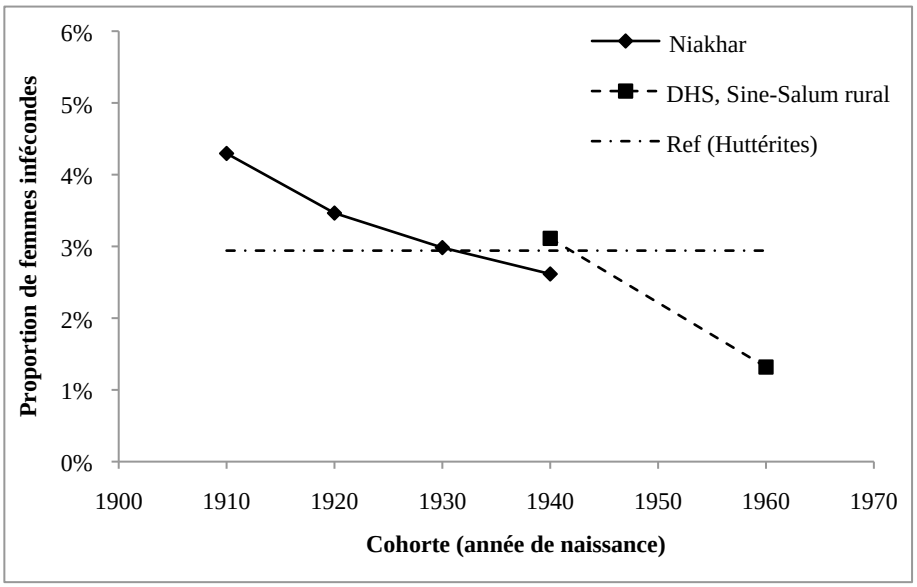
3.5 Fécondité des cohortes : infécondité primaire

L'infécondité féminine primaire, définie comme la proportion de femmes sans naissance vivante à 40 ans et plus, semble avoir toujours été rare au Sénégal et comparable à la faible prévalence notée chez les Huttérites (2,9 % pour les cohortes 1865-1904). Les données des histoires des maternités recueillies à Ngayokhème en 1981 (femmes de 15-49 ans) et à Toucar et Diohine en 1983 (femmes de 15-84 ans) indiquent que l'infécondité primaire a diminué entre les cohortes les plus anciennes (4,3 % chez femmes nées en 1900-1919) et les cohortes les plus récentes (2,6 % chez les femmes nées en 1930-1949). Ces données sont consistantes avec les données des enquêtes démographiques (EMF/EDS), qui donnent des niveaux équivalents, et aussi une tendance à la baisse. Par contre, il faut noter que, selon les données des enquêtes EMF/EDS, l'infécondité a nettement augmenté en milieu urbain, passant de 3,5 % chez les femmes nées en 1930-1959 à 6,2 % chez les femmes nées en 1960-1972 (différence significative, $P< 0.0001$). Il s'agit probablement d'une augmentation volontaire, due à la contraception ou au refus du mariage, car l'infécondité a plutôt diminué en milieu rural à la même période (Tableau 2, Graphique 6).

Tableau 2. Prévalence de l'infécondité primaire féminine à Niakhar, au Sénégal, et référence internationale

Enquête	*Cohortes (année de naissance)*	*Point moyen*	*Nombre de Femmes*	*Parité moyenne*	*Proportion de femmes infécondes*
Zone de Niakhar					
Toucar-Diohine, 1983	*1900-1919*	*1910*	*582*	*7,2*	*4,3%*
	1920-1939	*1920*	*1270*	*7,4*	*3,5%*
	1940-1949	*1930*	*771*		*3,0%*
Ngayokhème, 1981	*1930-1949*	*1940*	*497*	*7,1*	*2,6%*
Enquêtes EDS/EMF					
Sine-Saloum rural	*1930-1949*	*1940*	*482*	*7,3*	*3,1%*
	1950-1969	*1960*	*2048*	*7,2*	*1,3%*
Référence internationale					
Huttérites, 1950	*1865-1904*	*1885*	*340*	*9,0*	*2,9%*

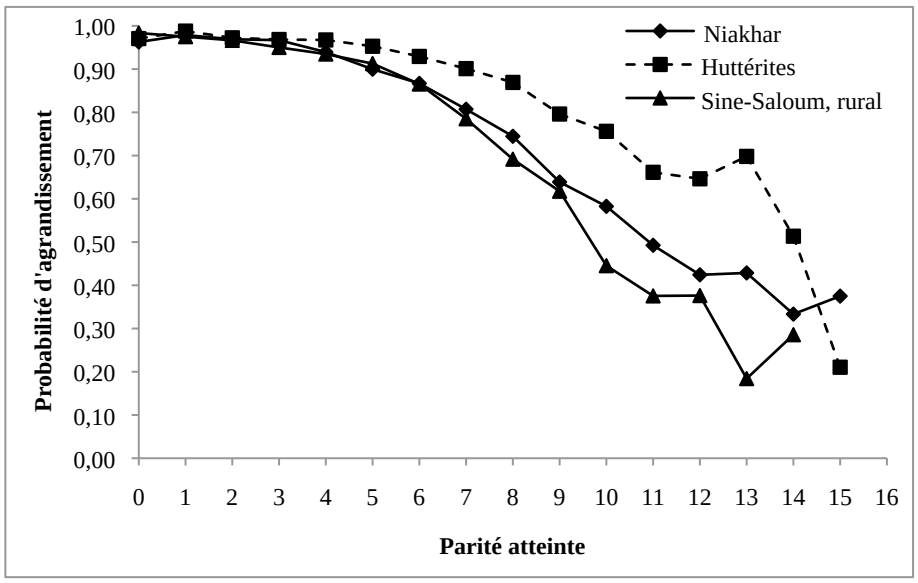
Graphique 6. Tendances de l'infécondité féminine à Niakhar et au Sénégal (femmes de 40 ans et plus)



Probabilités d'agrandissement et infécondité secondaire

Les mêmes histoires des maternités recueillies à Niakhar permettent de calculer les probabilités d'agrandissement des familles complètes et donc d'avoir une mesure de l'infécondité secondaire. Ces données ont été comparées là encore aux données des enquêtes démographiques (EMF/EDS), en sélectionnant le milieu rural de la région Centre, ainsi qu'à la référence internationale des Huttérites. Les résultats montrent une grande consistance entre les données de Niakhar et les données des enquêtes démographiques, les différences au-delà du rang 10 étant sans importance (les descendances finales sont de 7,3 et 7,2 enfants par femmes réciproquement). Par rapport aux Huttérites, les probabilités d'agrandissement sont pratiquement les mêmes pour les quatre premiers rangs de naissance, puis sont significativement plus faibles au-delà à Niakhar. La progression de l'infécondité secondaire semble donc nettement plus rapide au Sénégal, ce qui explique, en partie au moins, la fécondité cumulée plus faible au-delà du rang 4 (Graphique 7).

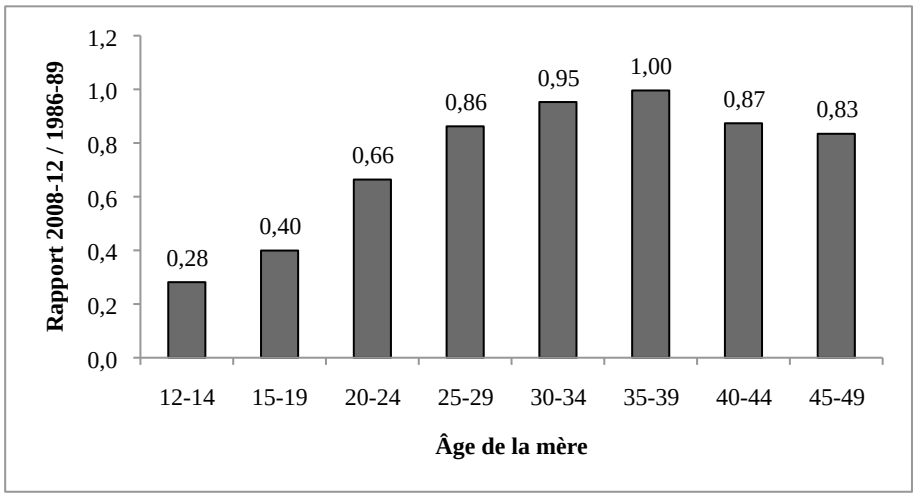
Graphique 7. Probabilité d'agrandissement dans les familles complètes, à Niakhar, au Sine-Saloum rural, et comparaison avec les Huttérites (femmes de 40 ans et plus)



La baisse de la fécondité entre 1989 et 2012

La baisse de la fécondité entre le pic de la fin des années 1980 et la période récente n'a pas été uniforme selon l'âge. Le rapport des taux de fécondité entre la période récente (2008-2012) et la période de référence (1986-1989) montre que la fécondité des 30-39 ans n'a pratiquement pas changé, ce qui indique qu'il n'y a pratiquement pas d'espacement des naissances dans ce groupe d'âge. La fécondité des 40-49 ans a légèrement baissé, ce qui indique un léger recours à la contraception d'arrêt, mais avec une faible incidence sur la fécondité cumulée. Par contre, la fécondité des moins de 30 ans a considérablement baissé, surtout chez les adolescentes : la baisse est de 60 % chez les 12-19 ans, et de 24 % chez les 20-29 ans. Cette baisse de la fécondité chez les jeunes femmes est due surtout au recul de l'âge au mariage (de l'ordre de 5 ans au Sine-Saloum), et probablement aussi à la contraception, mais ce point mériterait une étude approfondie (Graphique 8).

Graphique 8. Baisse relative de la fécondité par âge entre 1986-1989 et 2008-2012, Niakhar



Discussion

La fécondité à Niakhar a donc évolué comme dans de nombreux autres pays africains, avec d'abord une hausse du niveau, suivie d'une baisse relativement lente. Le niveau de la fécondité naturelle, déjà élevé au début du XX^{e} siècle, a connu un pic voisinant 8 enfants par femme en 1986-1989. Ce maximum est suivi d'une baisse lente, mais assez régulière depuis plus de 20 ans. À ce rythme, la zone de Niakhar mettrait près d'un siècle pour atteindre le niveau de remplacement des générations, mais ces évolutions peuvent changer au cours du XXI^{e} siècle.

La fécondité naturelle à Niakhar se caractérise par un mariage très précoce et universel, une faible infécondité primaire, une infécondité secondaire modérée et de longs intervalles de naissance et, bien entendu, l'absence de contraception avant 1990. Ce régime diffère des régimes européens, caractérisés par des mariages plus tardifs et moins fréquents, et de certains régimes africains qui ont une infécondité plus importante. Il est proche des régimes du milieu rural des pays sahéliens, mais avec des niveaux de fécondité un peu plus faibles que ceux du Mali ou du Niger.

La hausse de la fécondité entre 1963 et 1986 reste à analyser plus en détail. L'infécondité primaire semble y jouer un rôle modeste, et l'infécondité secondaire reste mal connue, tant du côté féminin que du côté masculin. Quant aux intervalles de naissance fermés, ils semblent avoir peu changé avant 1985, de même que l'âge au mariage. On connaît aussi mal l'infécondité masculine, qui resterait à analyser plus en détail.

La période de baisse de la fécondité à partir de 1990 est, au moins en partie, la conséquence de l'arrivée du planning familial dans la zone, suite à la mise en place d'une politique nationale de population dans les années 1986-1987 (NDIAYE 2004) et des campagnes de lutte contre le VIH/sida qui ont rendu disponible le préservatif. Jusqu'à cette époque, la contraception était quasiment réservée au milieu urbain, ce qui explique la divergence des tendances de la fécondité entre les deux milieux. Il restera à mieux documenter l'émergence de la contraception moderne à Niakhar depuis 1990 pour expliquer plus en détail la baisse de la fécondité, ainsi que les défaillances du système pour expliquer la lenteur relative de ces évolutions. Cette étude a été amorcée dans deux villages de la zone de Niakhar (Toucar et Datel) et mériterait d'être poursuivie (LASBEUR 2006).

L'évolution de l'âge au premier mariage des femmes mériterait une analyse approfondie à Niakhar. Dans les enquêtes EDS du Sénégal, il a considérablement augmenté, d'abord en urbain, puis en rural, surtout dans la région de Fatick. Dans cette région, l'âge médian au premier mariage est passé de 15,2 ans (cohorte de femmes nées en 1935) à 20,4 ans (cohorte 1990). Cette augmentation est probablement la principale cause de la baisse de la fécondité chez les moins de 25 ans, et le rôle de la contraception reste modéré dans cette région.

La zone de Niakhar semble évoluer un peu plus rapidement que le reste du Sine-Saloum et que d'autres zones rurales du Sénégal. La question de savoir si la présence de l'équipe de recherche a joué ou non un rôle reste ouverte et mériterait une recherche approfondie.

Bibliographie

BIANCO S., 2003. Observatoire de population de Niakhar au Sénégal, évolution de la fécondité et de la nuptialité depuis 1984 : les prémisses de la transition démographique en zone rurale africaine ?, Paris, IDUP, 57 p. mulitgr.

BLACKER J., 2007. Kenya's Fertility Transition: How Low Will it Go? in *Completing the Fertility Transition*. New York, United Nations, Population Division: 457-468.

BONGAARTS J., 2005. The Causes of Stalling Fertility. Population Council Working Paper No.204, 37 p.

BUIATTI A., 2012. Analyse de la fécondité à partir des données du SSD de Niakhar, Sénégal par la méthode d'analyse statistique des biographies*,* Marseille, Aix-Marseille Université, 107 p. multigr.

CALDWELL J.C., 1994. "Fertility in Sub-Saharan Africa: Status and Prospects," *Population and Development Review*, *20*, 1, 179-187.

CALDWELL J.C., CALDWELL P., 1993. "The South African Fertility Decline,' *Population and Development Review*, *19*, 2, 225-262.

CALDWELL J.C., ORUBULOYE I.O., CALDWELL P., 1992. "Fertility Decline in Africa: a New Type of Transition?," *Population and Development Review*, *18*, 2, 211-242.

CAMLIN C., GARENNE M., MOULTRIE T., 2004. "Fertility Trends and Patterns in a Rural Area of South Africa in the Context of HIV/AIDS," *African Journal of Reproductive Health*, 8, 2, 38-54.

CANTRELLE P., 1980. « Fécondité, allaitement et mortalité infantile : différences inter-ethniques dans une même région : Saloum (Sénégal) » [Fertility, Breastfeeding, and Infant Mortality: Inter-Ethnic Differences in the Same Region: Saloum (Senegal)], *Population, 3*, 623-628.

CANTRELLE P., FERRY B., 1979. « Approche de la fécondité naturelle dans les populations contemporaines », *in* H. LERIDON et J MENKEN (eds), *Natural Fertility / Fécondité naturelle,* Liège, Ordina, 315-370.

CANTRELLE P., LÉRIDON H., 1971. "Breast-Feeding, Mortality in Childhood and Fertility in a Rural Zone of Senegal," *Population Studies, 25*, 505-533.

CLELAND J., ONUOHA N., TIMAEUS I., 1994. "Fertility Change in Sub-Saharan Africa: a Review of Evidence, *in* T. LOCOH & V. HERTRICH (eds.), *The Onset of Fertility Transition in Sub-Saharan Africa*, Liège, Belgium, Derouaux Ordina.

COHEN B., 1998. "The Emerging Fertility Transition in Sub-Saharan Africa," *World Development*, *26*, 8, 1431-1461.

DELAUNAY V., 2000. « La fécondité en milieu rural sénégalais: à quand la transition? », *in* M.-E. COSIO-ZAVALA (éd.), *Politiques démographiques et transition de la fécondité en Afrique*, Paris, L'Harmattan, 215-239.

DELAUNAY V., BECKER C., 2000. « Vers une demande réelle de contrôle de la fécondité en milieu rural sénégalais », *in* Marc Pilon et Agnès Guillaume (éds.), *Maîtrise de la fécondité et planification familiale au Sud,* Paris, IRD, 127-145.

DELAUNAY V., MARRA A., LÉVI P., 2006. *Analyser la fécondité à partir de données de Systèmes de Suivi Démographique. Application au site de Niakhar, Sénégal*, Nogent sur Marne, Ceped, 84 p. multigr.

DYSON T., 1988. "Decline of Traditional Fertility Restraints: Demographic Effects in Developing Countries, *IPPF Medical Bulletin*, *22*, 6, 1-3.

DYSON T., MURPHY M., 1985. "The Onset of Fertility Transition," *Population and Development Review*, *11*, 3, 399-440.

DYSON T., MURPHY M., 1986. "Rising Fertility in Developing Countries, *in* Robert Woods and Philip Rees (eds.), *Population Structures and Models: Developments in Spatial Demography*, Boston, Massachusetts/London, England, George Allen and Unwin, 68-94.

EATON J.W., MAYER A.J., 1953. "The Social Biology of Very High Fertility among the Hutterites: The Demography of a Unique Population," *Human Biology*, *25*, 3, 206-264.

FRANK O., 1983. "Infertility in Sub-Saharan Africa: Estimates and Implications," *Population and Development Review*, *9*, 1, 137-144.

GAISIE S.K., 1996. Demographic Transition: the Predicament of Sub-Saharan Africa," *Health Transition Review, 6*, Suppl., 345-369.

GARENNE M., 2004. "Age at Marriage and Modernization in Sub-Saharan Africa," *Southern African Journal of Demography,* 9, 2, 57-77.

GARENNE M., 2008. *Fertility Changes in Sub-Saharan Africa*, DHS Comparative Report, No.18, Calverton, Maryland, USA, Macro International Inc. 128 p.

GARENNE M., 2009. "Situations of Fertility Stall in Sub-Saharan Africa," *African Population Studies*, *23*, 2, 173-188.

GARENNE M., 2011. "Testing for Fertility Stalls in DHS Surveys," *Population Health Metrics, 9*, 59.

GARENNE M., FRISCH R., 1994. "Natural Fertility," *in* Daniel Cramer and Marlene Goldman (eds.), *Infertility and Reproductive Medicine Clinics of North America*, 5, 2, 259-282.

GARENNE M., JOSEPH V., 2002. "The Timing of the Fertility Transition in Sub-Saharan Africa," *World Development*, *30*, 10, 1835-1843.

GARENNE M., TOLLMAN S., KAHN K., COLLINSON M., 2007. "Fertility Trends and Net Reproduction in Agincourt: 1992-2004," *Scandinavian Journal of Public Health, 35* (Supp 69), 68-76.

GARENNE M., ZWANG J., 2006. *Premarital Fertility and Ethnicity in Africa*, DHS Comparative Reports No.13. 87 p.

GOBOPAMANG L., LETAMO H.N., 2001. "The Role of Proximate Determinants in Fertility Transition: a Comparative Study of Botswana, Zambia and Zimbabwe," *Southern African Journal of Demography*, *8*, 1, 29-35.

GOULD W.T., BROWN M.S., 1996. "A Fertility Transition in Sub-Saharan Africa?," *International Journal of Population Geography*, *2*, 1, 1-22.

KIRK D., Pillet B., 1998. "Fertility Levels, Trends, and Differentials in Sub-Saharan Africa in the 1980s and 1990s," *Studies in Family Planning*, *29*, 1, 1-22.

LARSEN U., RAGGERS H., 2001. "Levels and Trends in Infertility in Sub-Saharan Africa," *in* J. Ties BOERMA & Zaida MGALLA (eds.), *Women and Infertility in Sub-Saharan Africa: a Multi-disciplinary Perspective*, Amsterdam, Netherlands, Royal Tropical Institute, KIT Publishers, 25-69.

LASBEUR L., 2006. "Modes de contrôle de la fécondité en Afrique de l'ouest : analyse comparative (Sénégal, Mali, Burkina Faso et Ghana)," Thèse de Doctorat en démographie, Université de Paris X, 360 p.

LESTHAEGHE R., JOLLY C., 1995. "The Start of the Sub-Saharan Fertility Transition: Some Answers and Many Questions," *Journal of International Development*, *7*, 1,25-45.

LINDSTROM D.P., WOUBALEM Z., 2003. "The Demographic Components of Fertility Decline in Addis Ababa, Ethiopia: a Decomposition Analysis," *Genus*, *LIV*, 3-4, 147-158.

MBACKÉ C., 1994. "Family Planning Programs and Fertility Transition in Sub-Saharan Africa," *Population and Development Review*, *20*, 1, 188-193.

MCNICOLL G., 1992. "Changing Fertility Patterns and Policies in the Third World," *Annual Review of Sociology*, *18*, 85-108.

MOSTERT W.P., van TONDER J.L., HOFMEYR B.E., 1988. "Demographic Trends in South Africa, *in* H.C. Marais (ed), *South Africa: Perspectives on the Future*, Pinetown, Owen Burgess, 59-86.

MOULTRIE T., TIMAEUS I., 2003. "The South African Fertility Decline: Evidence from Two Censuses and a Demographic and Health Survey," *Population Studies*, *57*, 3, 265-284.

NDIAYE C.A.T., 2004. Diffusion et pratique de la contraception en milieu rural sénégalais. Thèse de doctorat en démographie, soutenue le 29 mars 2004. à l'université de Bordeaux.

NGOM P., FALL S., 2005. *Fertility Decline in Francophone Sub-Saharan Africa: 1980:2010*, Nairobi, APHRC Working Paper, 17 p.

RUTENBERG N., DIAMOND I., 1993. "Fertility in Botswana: the Recent Decline and Future Prospects," *Demography*, *3*, 2, 143-157.

RYDER N.B., 1983. "Cohort and Period Measures of Changing Fertility," *in* R.A. BULATAO, R.D. LEE (eds.), *Determinants of Fertility in Developing Countries*, Volume 2, *Fertility Regulation and Institutional Influences*, New York, Academic Press, 737-756.

SHAPIRO D., GEBRESELASSIE T., 2007. Fertility Transition in Sub-Saharan Africa: Falling and Stalling. Paper presented at the 2007 PAA Meeting, New York.

SHAPIRO D., TAMBASHE B.O., 1999. The Fertility Transition in Urban and Rural Areas of Sub-Saharan Africa. Communication à la Chaire Quetelet, Université Catholique de Louvain, Novembre 1999.

SHEMEIKKA R., NOTKOLA V., SIISKONEN H., 2005. "Fertility Decline in North-Central Namibia: an Assessment of Fertility in the Period 1960-2000 Based on Parish Registers," *Demographic Research*, *13*, 4, 83-116.

SWARTZ L., 2003. "Fertility Transition in South Africa and its Implications on the Four Major Population Groups," in *Fertility: Current South African Issues of Poverty, HIV/AIDS and Youth*, Human Sciences Research Council, Cape Town, South Africa, HSRC Publishers, 7-26.

UNITED NATIONS, 2007. *Completing the Fertility Transition*, New York, United Nations, Population Division.

UNITED NATIONS, 2012. *World Population Prospects: the 2012 Revision*, New-York, United Nations.

UNITED NATIONS. ECONOMIC COMMISSION FOR AFRICA, 2001. *The State of Demographic Transition in Africa*, Addis Ababa, Ethiopia (ECA/FSSDD/01/10).

van de WALLE E, FOSTER A.D., 1990. *Fertility Decline in Africa: Assessment and Prospects*. Washington, D.C., World Bank Technical Paper No.125 (Africa Technical Department Series).

CHAPITRE 9

LA REPRODUCTION DES FAMILLES EN CONTEXTE DE CHANGEMENT SOCIOÉCONOMIQUE ET CULTUREL : L'APPORT DU SUIVI LONGITUDINAL ET PLURIDISCIPLINAIRE

Agnès ADJAMAGBO [1], Valérie DELAUNAY [2]

Cellule de base de toute société, la famille représente l'institution garante du bien-être physique et affectif des membres qui la composent. Elle constitue le premier cadre de socialisation des enfants, un lieu de production, de consommation et de partage de biens et services. Sphère symbolique du lien social, la famille se décline en différents types de relations affectives et de pouvoir, à l'occasion d'alliances ou de naissances. Elle s'impose comme canal de transmission des valeurs et des modèles de comportements entre les générations mais aussi comme un espace de répartition des ressources et des responsabilités. Les liens familiaux, biologiques ou de parenté fondent ainsi le ciment de cet espace relationnel où chaque membre occupe une place qui lui confère des droits et des devoirs personnels et collectifs plus ou moins coercitifs.

L'étude de la famille permet de comprendre la société et les conditions de sa reproduction dans un espace donné et dans le temps. En démographie, elle passe notamment par l'analyse des principaux événements que sont les naissances, les décès, les mariages, ou encore les migrations. Mais cette analyse ne se limite pas à la mesure des niveaux et des tendances de ces événements ; elle implique aussi de comprendre les interrelations qui s'opèrent entre eux, les facteurs qui les influencent et les mécanismes par lesquels cette influence s'exerce. La manière dont les familles se composent et se reproduisent est particulièrement observée par les démographes. Elle est sensible aux transformations sociales et affecte tout particulièrement les jeunes générations à leur entrée dans la vie adulte.

Le suivi démographique de l'observatoire de Niakhar produit des données d'une grande fiabilité dans la datation des événements qui permettent de réaliser

1 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Marseille, France.
2 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.

leur analyse longitudinale. Cette analyse révèle la manière dont les familles se constituent. Des indicateurs de fécondité et de nuptialité sur le long terme ont ainsi pu être produits (DELAUNAY 1998b, 2000 ; DELAUNAY *et al.* 2003) et en partie complétés par des enquêtes rétrospectives auprès de la population. À ces informations s'ajoutent, depuis les années 1960, un grand nombre de travaux consacrés au pays *sereer* ou au bassin arachidier sénégalais qui, selon des entrées disciplinaires variées, éclairent les dynamiques économiques et les changements socioculturels dans la région : histoire économique et sociale, démographie, géographie, anthropologie, agronomie et zootechnie (COUTY 1988 ; DELPECH & GASTELLU 1974 ; DUPIRE 1988a, 1988b ; GASTELLU 1985 ; LERICOLLAIS 1999 ; PELISSIER 1966). Cette vaste documentation permet de relier les comportements démographiques au contexte socio-économique et culturel et ouvre un formidable cadre d'interprétation des comportements des individus. Les données produites mobilisent des méthodologies variées qui allient mesure quantitative du phénomène et approche qualitative des faits sociaux. En ce sens, le travail réalisé à Niakhar s'inscrit dans une tendance lourde de développement des recherches interdisciplinaires dans les sciences sociales.

En démographie, la recherche d'un cadre explicatif des comportements a conduit à se focaliser sur les individus organisés en groupes domestiques, espaces résidentiels désignés aussi par le terme « ménage ». À Niakhar, l'unité de résidence privilégiée pour l'observation et la collecte de données est celle de la concession, plus ou moins grande, qui rassemble un ou plusieurs noyaux familiaux. La concession se divise elle-même en sous-unités appelées "cuisines" (*ngak* en sereer), une entité qui réunit un ensemble de personnes qui mangent ensemble le mil stocké dans le grenier commun. La cuisine représente ainsi une unité de consommation, mais aussi de production. C'est en effet sous l'autorité du chef de cuisine que s'organise la production d'autosuffisance alimentaire (ADJAMAGBO, MSELATTI, & VIMARD 2007).

Dans ce chapitre, nous proposons de rendre compte de la manière dont les populations de la zone constituent leur famille à travers l'analyse de deux événements intimement liés (la fécondité et la nuptialité). Notre démarche s'inspire d'une certaine tradition de recherche sur les sociétés agraires développée au cours des années 1970-80 dans plusieurs régions ouest-africaines (LOCOH & THIRIAT 1995 ; PILON *et al.* 1997 ; QUESNEL & VIMARD 1988, 1989) qui aborde les comportements démographiques à l'aune des dynamiques sociales et économiques. Nous appuyons notre propos sur les résultats de recherches que nous avons menées dans l'observatoire de Niakhar au début des années 1990 et qui combinent l'analyse de données d'enquêtes quantitatives avec des données d'enquêtes qualitatives collectées auprès d'individus femmes et hommes. Ces résultats sont complétés par les indicateurs plus récents produits par l'observatoire de Niakhar.

Une société rurale en mutation

Dès les années 1980, les paysans du Siin, tout comme ceux de l'ensemble du bassin arachidier, sont confrontés à une crise agricole d'une ampleur considérable et multifactorielle. La croissance démographique rompt l'équilibre du système agraire traditionnel, fondé sur l'association de la culture de céréales de subsistance (mil et sorgho) à celle de l'arachide source de revenus monétaires, et à l'élevage. La densité de population, déjà élevée dans les années 1960 avec 85 hab./km², atteint 123 hab./km² en 1995 et 215 hab./km² en 2013 (LALOU & DELAUNAY 2015). Parallèlement, la baisse de la pluviométrie [3] entraîne un appauvrissement des sols et, plus généralement, une détérioration de l'environnement qu'accentue par ailleurs l'abandon progressif de l'utilisation de la jachère dans la culture rotative. Dès 1970, la région connaît une stagnation des ressources agricoles et de véritables crises de subsistance. Enfin, la baisse des cours de l'arachide, la réduction des subventions de l'État, la limitation des crédits permettant l'achat d'intrants et de matériel agricole et le manque d'infrastructures qui freine les échanges commerciaux portent un coup de frein au développement des activités agricoles marchandes.

Diversification des activités économiques

Pour faire face à cette situation de crise, certaines activités rémunératrices sont développées au village. Dans les années 1980, Jérôme Lombard observe divers "petits métiers" : vente de paille, de bois, de feuilles à sauce, confection de poulaillers, transport en calèche (LOMBARD 1988 : 317). Ces activités sont de faible rapport mais ne demandent aucun investissement préalable. Le petit commerce est pratiqué par les femmes sur les marchés et par les hommes dans les boutiques. L'artisanat est réservé aux gens de caste (forge, tissage, poterie, travail du bois). D'autres métiers, tels que celui de la fabrication de briques ou la maçonnerie, sont accessibles aux paysans et se révèlent parfois très rémunérateurs. Mais ces activités reposent sur la demande villageoise et subissent les contrecoups de la crise.

On constate par la suite l'essor d'une nouvelle activité rémunératrice qui exige toutefois un investissement de départ : "l'embouche" animale. Le principe est d'acheter une bête (cochon, chèvre, mouton, mais surtout bœuf), de l'engraisser et de la revendre ensuite avec une forte marge bénéficiaire. Parmi les activités de saison sèche, l'embouche bovine est de loin la plus rémunératrice. Mais en dépit de l'essor qu'elle connaît alors, cette activité concerne un nombre restreint de chefs de ménage. Elle demeure inaccessible aux paysans les plus

3 Les précipitations annuelles moyennes qui étaient de plus de 700 mm entre 1950 et 1969 sont passées à 450 mm pour la période 1970-85 (DUBOIS *et al.* 1989) et stagnent à ce niveau pour la décennie des années 1990 (446 mm entre 1986 et 1995).

nécessiteux. Ainsi, la dégradation générale du niveau de vie conduit les paysans de Niakhar à développer de nouvelles stratégies de survie, en partant soit à la recherche de nouvelles terres à cultiver, soit à la recherche d'un emploi rémunéré. Mais les possibilités d'accès à de nouveaux espaces cultivables sont insuffisantes (GARENNE & LOMBARD 1988) et les cultivateurs en manque de terres sont contraints de chercher ailleurs des revenus additionnels *(DUBOIS et al.* 1989 ; ROCH 1975).

La migration comme solution aux aléas

Dès la fin des années 1960 [4], la dégradation des conditions de vie entraîne un véritable exode rural. La ville joue alors moins le rôle de pôle attractif qu'on lui accorde généralement que celui de « *déversoir d'une campagne saturée* » (LACOMBE 1972 ; LACOMBE *et al.* 1977). D'un autre côté, Dakar devient la ville où l'on peut gagner l'argent nécessaire à la survie. Le motif économique apparaît donc comme la motivation majeure au départ du village vers la ville. Malgré les difficultés croissantes à trouver du travail en ville et la précarité de l'emploi, l'espoir d'accéder à des conditions de vie meilleures qu'au village demeure très fort pour les populations rurales.

Certains migrants, partis de la zone d'étude à la fin des années 1950, ont réussi à s'insérer dans le marché de l'emploi de la capitale. Ces derniers jouent alors un rôle important dans la constitution de réseaux d'accueil des migrants qui remplissent une fonction d'accès à l'emploi, de sécurité et de contrôle social (FALL 1991 ; LOMBARD 1988). Le départ des migrants et surtout des migrantes, dont la plupart sont très jeunes, est souvent encouragé par la famille qui les place sous la responsabilité d'un(e) aîné(e), migrant(e) expérimenté(e).

Dans la capitale, la vie s'organise en groupes, afin de minimiser les coûts (nourriture, logement). Les regroupements se font sur la base des liens familiaux, mais aussi par affinités et en fonction de l'âge. Les garçons trouvent des emplois de gardien, de docker, de manœuvre, d'aide-infirmier, d'apprenti-maçon, de vendeur, de matelot. Les jeunes filles s'emploient essentiellement comme bonne ou lingère (DELAUNAY 1994). À moins d'obtenir un emploi stable ou exceptionnellement bien rémunéré, les migrants retournent au village en fin de saison sèche pour participer aux travaux agricoles importants à cette saison. Les migrants saisonniers observés alors sont souvent jeunes, tout particulièrement les femmes dont plus d'un tiers migrent entre 15 et 19 ans. Ces dernières migrent avant le mariage et nourrissent pour la plupart le projet de revenir un jour se marier au village et s'y installer définitivement.

4 Les mouvements de population dans le *Siin* sont en réalité plus anciens. Les migrations de travail ont commencé dans l'entre-deux-guerres (GUIGOU 1992) lorsque les femmes et les hommes trouvaient à s'employer dans les centres urbains alentours, surtout le long de la ligne de chemin de fer.

Les emplois occupés en ville par les migrants saisonniers procurent des salaires très faibles. Nos études ont permis de montrer que les retombées matérielles des mouvements migratoires saisonniers sont souvent modestes. Ils assurent moins de revenus, monétaires ou en nature, qu'ils n'allègent les charges qui pèsent sur la famille restée au village (ADJAMAGBO *et al.* 2006 ; DELAUNAY 1998a). Les études plus récentes ont montré une intensification de la migration circulaire qui représente une véritable adaptation aux contraintes démographiques et environnementales (LALOU & DELAUNAY 2015). Les jeunes de plus en plus scolarisés adaptent leur mobilité au calendrier scolaire plutôt qu'au calendrier agricole (DELAUNAY *et al.* 2017).

Les liens étroits qui se tissent entre Niakhar et la capitale ouvrent aux jeunes sereer de nouveaux espaces de sociabilité qui ne sont pas sans effet sur les représentations et les modèles de comportement, en particulier dans les domaines de la santé et de la reproduction (ADJAMAGBO, ANTOINE & DELAUNAY 2004 ; DELAUNAY 1994 ; WAÏTZENEGGER 2002). Pour les jeunes ruraux, les séjours en milieu urbain sont l'occasion de se familiariser avec de nouveaux modes de vie en même temps qu'ils offrent aux individus la possibilité de s'éloigner de l'étau du contrôle social des aînés. Ces expériences nouvelles affectent les pratiques en matière de fécondité et de contrôle des naissances. Elles participent clairement d'un processus général de changement social qui est mis en lumière dès le début des années 1990 par le suivi démographique à travers, notamment, un recul de l'âge au premier mariage des femmes qui fait diminuer la fécondité très précoce et une sexualité avant le mariage plus intense, rendue visible par l'augmentation des grossesses et naissances prémaritales. Ce sont ces changements observés du point de vue des normes et des pratiques que nous proposons d'illustrer dans la partie qui suit.

Contexte normatif du mariage et de la fécondité

Le mariage est une pratique qui cristallise les principaux enjeux de la reproduction sociale et biologique des communautés. Si cette affirmation concerne bon nombre de sociétés (y compris occidentales), elle s'applique avec une acuité particulière dans les sociétés africaines où les enjeux de pérennité du groupe familial et de maintien d'une cohésion sociale sont forts et priment sur l'expression de projets de vie autonomes. La société sereer du Siin est une société bilinéaire, à dominante matrilinéaire. Les richesses (du bétail essentiellement) sont détenues par le matrilignage et la transmission des biens se fait d'oncle maternel à neveu utérin. Lorsqu'un jeune homme veut se marier, il doit régler la compensation matrimoniale dont le coût a évolué au cours des années. Dans les années 1980, on l'estime à environ 350 000 F CFA (GUIGOU 1992), ce qui correspond alors au fruit de deux années et demie de travail d'un homme. Sans l'aide du chef de matrilignage, qui détient la richesse collective et celle de son oncle maternel, le neveu utérin accède difficilement au mariage. Autrefois calculée essentiellement en têtes de bétail, la compensation matrimoniale s'est

monétarisée progressivement : argent ou biens de consommation ou d'équipement domestique (lit, radio, parure, ustensiles de cuisine, etc.). De la même manière, les coutumes de demande en mariage, de compensation matrimoniale et de célébration nuptiale, changent. Auparavant, la dot versée par le prétendant était divisée en deux parties égales : une pour le père de la fille et une pour l'oncle maternel. Par la suite, les jeunes filles et leurs mères entrent dans la transaction et la compensation matrimoniale est ainsi désormais répartie en quatre parts : celles de la future mariée, de son père, de sa mère et de son oncle maternel.

Les changements portent également sur les rôles des différents acteurs en jeu dans le processus matrimonial. Autrefois, les demandes en mariage étaient souvent conclues à l'insu des futurs époux qui ne se rencontraient que le jour du mariage. Dès les années 1990, on assiste à un relatif désengagement de la famille des affaires matrimoniales au profit d'une plus grande implication des jeunes gens eux-mêmes et de leurs pairs lorsqu'il s'agit, par exemple, de fixer le montant de la part de la compensation revenant à la jeune fille (GUIGOU 1992). La remise de cette part (ou parfois de celle du père) marque l'officialisation de l'engagement des familles. Ce n'est que lorsque la totalité des parts est versée que le mariage est réellement reconnu ; la jeune fille peut alors rejoindre la concession de son mari où se déroulent les festivités. Une fois installée dans le foyer conjugal, la jeune fille devient membre à part entière de la famille du mari. À ces cérémonies traditionnelles s'ajoute une cérémonie religieuse, à l'église pour les chrétiens et à la mosquée pour les musulmans. La cérémonie musulmane, appelée *takk* [5], intervient le plus souvent avant la cohabitation. Le *takk* peut intervenir dès la promesse de mariage [6]. Si le prétendant tarde à honorer ses engagements, le processus de mariage peut être annulé. Le mariage civil reste très rare. Chez les chrétiens, la cérémonie de mariage, civile ou religieuse [7], ne peut avoir lieu qu'après le versement, même partiel, de la compensation matrimoniale. C'est cette cérémonie qui marque le début de l'union.

Le *takk* est en général considéré comme un mariage à part entière, car il autorise les visites du prétendant dans la maison de sa fiancée et même parfois les rapports sexuels. Les enfants conçus à ce stade sont considérés comme légitimes. Il faut signaler que le *takk* intervient souvent aujourd'hui pour légitimer les naissances prénuptiales ; il est alors célébré le jour du baptême de

1 Le *takk* (qui signifie "attacher" en wolof) correspond à ce qui est nommé "*fatiha*" en arabe ; il s'agit d'une cérémonie célébrée par un représentant de l'islam, qui prononce la première sourate du Coran, la *Fatiha* (l'ouvrante) et reconnaît ainsi l'union devant Dieu.

6 Lors d'une enquête sur un échantillon de premiers mariages, ou *takk*, nous avons constaté que dans la moitié des cas il s'agissait de *takk* sans versement ; dans un quart des cas il y avait un versement partiel ; dans un quart seulement des cas le versement était complet (DELAUNAY 1994).

7 Dans l'Église catholique, normalement les prêtres n'acceptent pas de célébrer un mariage religieux s'il n'y a pas eu de mariage civil. Par contre, c'est possible chez les protestants

l'enfant (MONDAIN, DELAUNAY & ADJAMAGBO 2009). Les droits du père sur l'enfant sont fonction du versement de la compensation matrimoniale et, notamment, de la remise de la "part du père". Cette part assure au géniteur le pouvoir de décision sur son enfant, indépendamment du processus de mariage. En d'autres termes, quand une naissance survient en dehors de toute célébration de mariage, le géniteur peut à tout moment revendiquer ses droits sur l'enfant en versant la "part du père".

Malgré un relatif assouplissement des règles de formation des unions, le mariage, et plus particulièrement le premier mariage, reste tributaire des difficultés que peuvent rencontrer les prétendants à réunir la compensation matrimoniale. Bien que celle-ci soit en grande partie prise en charge par le matrilignage, elle est de plus en plus difficile à financer dans le contexte de crise agricole qui touche régulièrement l'ensemble du bassin arachidier. La restructuration de l'économie locale observée très tôt dans la zone, marquée notamment par l'intensification des mouvements migratoires saisonniers vers les villes, ne suffit pas à rétablir l'équilibre des revenus des agriculteurs (GUIGOU & LERICOLLAIS 1991). Les jeunes prétendants au mariage et leurs parents (au sens large) sont de plus en plus contraints de verser la compensation matrimoniale par étapes. À Niakhar, le mariage en tant qu'événement démographique est directement impacté par les conditions agro-économiques locales. Les études ont montré que les années de mauvaises récoltes étaient fortement associées à une diminution des unions dans la zone l'année suivante (HERTRICH & DELAUNAY 1998).

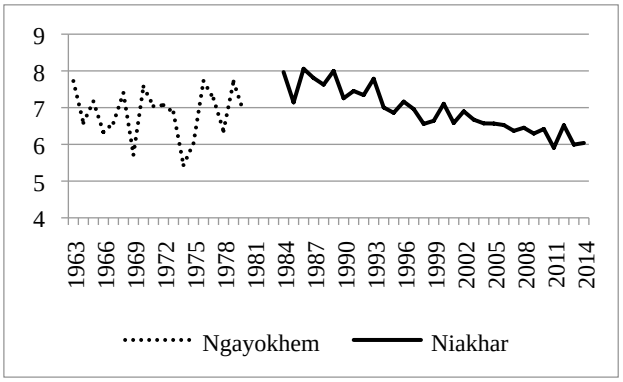
La fécondité est la deuxième composante phare de la reproduction sociale des sociétés en général. Constituer sa descendance est l'une des finalités premières du mariage. Pour l'épouse, mettre au monde des enfants est un devoir. Dans cette société agricole, la constitution d'une descendance est étroitement liée à la fonction productive du ménage. Les ménages (ou groupes domestiques) constituent des unités de production et de consommation autonomes regroupées au sein d'une concession. Le chef de ménage dispose d'un pouvoir de décision sur le déroulement des activités productives, tant pour la culture de mil, destinée à l'alimentation du ménage, que pour la culture de l'arachide, dont les profits lui reviennent en grande partie. L'homme gère donc son exploitation en disposant à son gré de la main-d'œuvre de sa (ou de ses) femme(s) et de ses enfants. Ce mode d'organisation sociale tend à favoriser la persistance des modèles traditionnels d'union et de descendance nombreuse. Ainsi, la polygamie est perçue comme un atout supplémentaire pour la bonne marche des travaux agricoles et domestiques. L'homme qui a plusieurs épouses et de nombreux enfants accroît les capacités productives de son ménage. En d'autres termes, la valorisation de la fonction productive de la famille contribue à maintenir les modèles familiaux traditionnels (en particulier la polygamie) et favorise une forte fécondité (ADJAMAGBO & DELAUNAY 1999).

Fécondité et nuptialité : quelques indicateurs-clé

Le suivi démographique est un outil puissant de mise en lumière des caractéristiques du mariage et de la reproduction dans la zone d'étude. À Niakhar, la fécondité se caractérise par sa forte intensité et constitue un puissant moteur de la croissance démographique (DELAUNAY 2000). Les données de l'observatoire de Niakhar permettent de calculer le nombre moyen d'enfants par femme dont l'évolution est encore très modeste (Graphique 1). La fécondité se maintient à plus de six enfants par femme. Il n'y a pas de différence significative dans les niveaux de fécondité selon la religion déclarée (Graphique 2) [8]. Les différences sont en revanche plus marquées dans la période récente si l'on tient compte du niveau scolaire des femmes : les femmes scolarisées en primaire et surtout en secondaire ont significativement moins d'enfants que les femmes non scolarisées [9] (Graphique 2).

La forte fécondité fonde une grande partie de sa légitimité sociale dans le mode de production agricole qui nécessite, comme on l'a déjà évoqué, une main d'œuvre abondante et donc la présence de plusieurs femmes et de nombreux enfants. Dans les discours recueillis lors de nos enquêtes qualitatives auprès des populations, une large descendance est également systématiquement associée à l'enjeu de la prise en charge pendant la vieillesse. L'idée de double fonction productive et assurantielle des enfants est fortement ancrée dans les représentations, tant chez les femmes que chez les hommes, les jeunes que les plus âgés (ADJAMAGBO & DELAUNAY 1999).

Graphique 1. Indice synthétique de fécondité à Ngayokhem et Niakhar

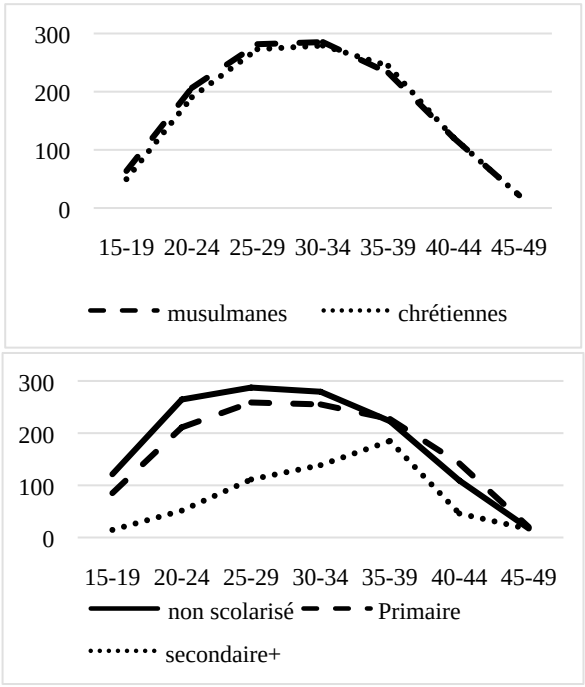


Source : DELAUNAY 2017

8 L'enregistrement de données sur la religion montre que 25 % des individus se déclarent chrétiens, et 75 % musulmans. Le culte traditionnel sereer est pratiqué par l'ensemble des Sereer, qui constituent 96 % de la population suivie.

9 La scolarisation était encore très faible dans cette région dans les années 1990 : plus de 80 % des femmes de 15 à 24 ans n'avaient alors jamais été scolarisées ; dans les années 2010, cette proportion est de moins de 40 %.

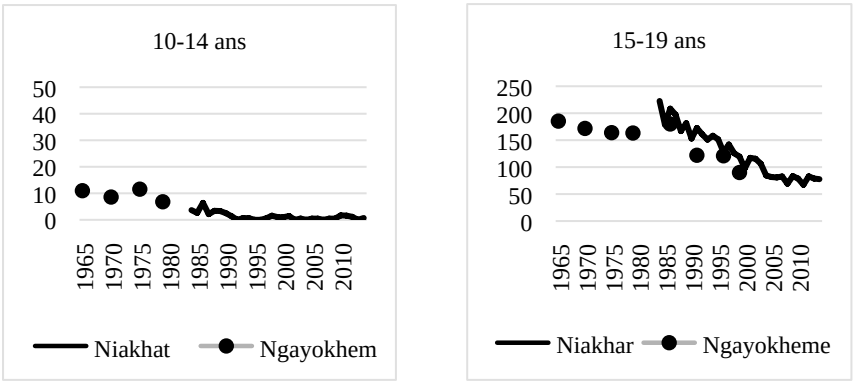
Graphique 2. Taux de fécondité par âge des femmes selon la religion et le niveau d'instruction, zone de Niakhar, 2009-2014.



Source : DELAUNAY 2017

Malgré tout, les premiers signes de changements de comportements de fécondité sont visibles dans les indicateurs aux jeunes âges. En effet, dès la fin des 1980, on observe une diminution sensible de la fécondité très précoce (avant l'âge de 15 ans) et sa quasi-disparition au début des années 1990. Même constat pour la fécondité entre 15 et 19 ans qui baisse régulièrement de façon importante entre 1980 et 2013 (Graphique 3).

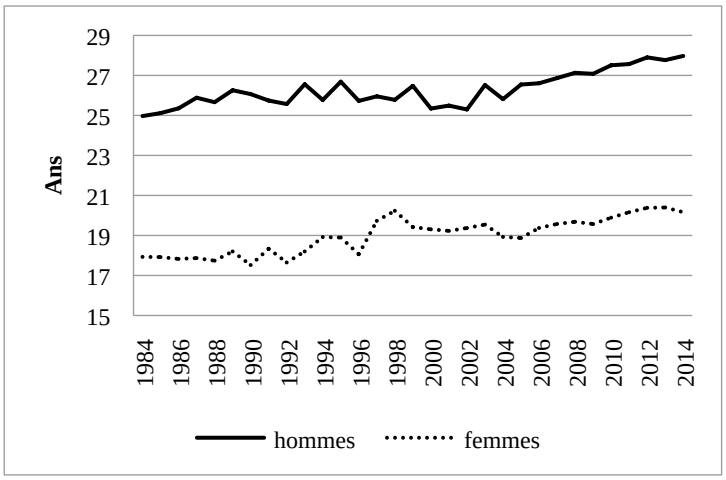
Graphique 3. Évolution des taux de fécondité précoces



Source : DELAUNAY 2017

La baisse de la fécondité est liée au recul de l'âge au premier mariage observé chez les femmes et chez les hommes (Graphique 4). La tendance est ancienne et se poursuit pour les deux sexes jusqu'à une période récente. Il y a donc à Niakhar, comme dans beaucoup de régions africaines, un phénomène de retard au mariage qui soustrait les plus jeunes filles de l'exposition au risque de procréer. Ce changement de calendrier de la primo nuptialité a un effet d'autant plus direct sur la fécondité que la sexualité avant le mariage, même si elle est pratiquée, est socialement réprouvée dans la société sereer.

Graphique 4. Âge moyen des femmes lors des premiers mariages enregistrés entre 1984 et 2014

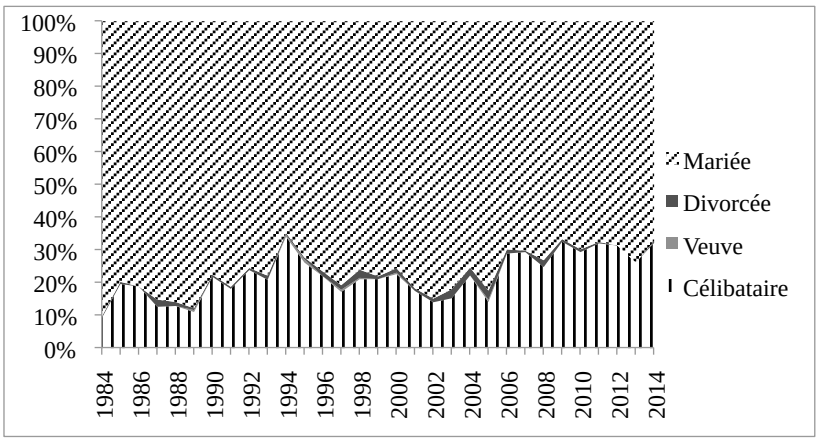


Source : DELAUNAY 2017

Du fait du caractère dynamique des règles qui le régissent, le mariage est un événement difficile à appréhender dans les enquêtes. Les différentes séquences qui rythment l'officialisation des unions (rencontre des familles, fiançailles, cérémonies, cohabitation, etc.) peuvent s'étendre sur une période plus ou moins longue et suivre des enchaînements parfois complexes. Ainsi, nous évoquions plus haut les changements qui touchent aux règles de formalisation des unions (grande marge d'initiative laissée aux intéressés, assouplissement du versement de la compensation matrimoniale, tolérance à l'égard de la cohabitation et de la sexualité avant le versement complet de la dot, etc.) ; toutes ces évolutions rendent ardu le repérage du début de l'union. Cette situation n'est pas propre à la zone d'étude, elle est commune au Sénégal et même à bien des pays en Afrique (MARCOUX & ANTOINE 2015). Dans l'observatoire, l'option retenue est celle souvent utilisée en démographie qui consiste à enregistrer la date à laquelle la personne interrogée considère que son mariage est officiel.

Dans beaucoup de sociétés d'Afrique de l'Ouest, la norme sociale de chasteté avant le mariage tend à maintenir un lien étroit entre les événements mariage, sexualité et procréation, en particulier pour les femmes. Cependant, l'allongement de la période de célibat est souvent propice à la transgression de cette règle. Les populations de Niakhar n'y échappent pas et l'on observe une augmentation significative des naissances hors mariage dans la zone. En 2014, 30 % des premières naissances sont le fait de femmes célibataires alors que ce chiffre n'était que de 10 % en 1984 (Figure 5).

Figure 5. Répartition des naissances de rang 1 selon la situation matrimoniale de la mère à la naissance



Source : DELAUNAY 2017

Ces chiffres sont par ailleurs caractéristiques de contextes sociaux où la prévalence contraceptive est faible. Dans le paysage national, Niakhar fait partie des régions identifiées comme celles où la pratique contraceptive est la plus faible. En 1999, la prévalence contraceptive moderne ne dépasse pas 1,5 % parmi l'ensemble des femmes et 1,4 % chez les femmes mariées (NDIAYE, DELAUNAY & ADJAMAGBO 2003). Nous ne disposons pas de chiffres plus récents pour l'observatoire de Niakhar. Néanmoins, on sait que la prévalence de la contraception a augmenté dans cette région. D'après l'EDS 2010, elle est de 10,3 % dans le milieu rural de la région de Fatick pour les femmes en union de 15 à 49 ans (AGENCE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE LA DÉMOGRAPHIE, MEASURE DHS, 2012). L'offre de contraception est cependant très réduite et cible principalement les femmes mariées.

Les entretiens réalisés auprès des jeunes ont permis de mettre en lumière le vécu et le ressenti des grossesses hors mariage. L'importance grandissante de ces situations dans la zone d'étude semble contribuer à une certaine banalisation du phénomène. Les jeunes filles interrogées dans les années 1990 ont le

sentiment d'une meilleure tolérance sociale à son égard comparé à l'époque de leur mère (MONDAIN *et al.* 2009). Malgré tout, mettre au monde un enfant sans être mariée reste (surtout pour la jeune fille) une situation peu enviable. La grossesse prénuptiale est toujours considérée comme un acte déviant qui fait réagir les parents et les conduit le plus souvent à demander au géniteur d'assumer ses responsabilités en épousant la jeune fille. La grossesse devient alors le centre d'un jeu de tractations sociales entre les deux familles. Pour la famille de la fille, l'enjeu est de masquer très vite l'inconduite ou, pour le moins, de régulariser la situation en précipitant le mariage : soit avant que l'enfant ne naisse ; soit, le plus souvent, au moment du baptême qui a lieu au septième jour de l'enfant. La grossesse hors mariage n'est cependant pas uniquement un fait subi et inattendu. Nos études ont en effet montré qu'une grossesse peut être, pour une femme (avec ou sans la complicité du partenaire), un moyen de faire accepter une union qui ne remplit pas tous les critères requis pour convenir à la famille. Ces grossesses dites "stratégiques" sont alors utilisées pour forcer le mariage. L'urgence de la régularisation prévaut sur les qualités du mari.

Conclusion

Les données collectées par l'observatoire de Niakhar s'avèrent particulièrement utiles pour rendre compte des profonds changements sociétaux qui touchent cette région depuis des décennies. Croisées avec des observations qualitatives (entretiens approfondis avec les populations), elles constituent un creuset d'informations contextualisées particulièrement riches d'enseignement. L'apport des approches de type socio-anthropologique à la mesure des indicateurs démographiques est en effet considérable pour comprendre les logiques sociales et économiques sur lesquelles se fondent les pratiques individuelles et collectives.

À Niakhar comme dans beaucoup de sociétés africaines, rurales et urbaines, le retard de calendrier du mariage compte parmi les changements démographiques les plus significatifs survenus au cours des 50 dernières années. Il participe d'une modification profonde des conditions d'exercice de la sexualité qui tend à se dissocier de plus en plus du cadre marital. Il révèle par ailleurs une évolution importante des normes et des valeurs entourant le contrôle et la gestion de la sexualité des jeunes (MENSCH, GRANT & BLANC 2006). À Niakhar, le bouleversement des normes qui entourent le mariage et la fécondité n'est pas sans lien avec les mobilités urbaines et l'augmentation de la scolarisation. Il renvoie par ailleurs à l'affaiblissement du contrôle des aînés sur la vie intime des jeunes gens. L'augmentation des grossesses prémaritales a elle-même fortement marqué l'évolution des comportements démographiques à Niakhar. On assiste récemment à une sorte de banalisation de la sexualité prémaritale qui n'efface pas pour autant la stigmatisation sociale de la maternité hors union (rejet de la famille, marginalisation sur le marché matrimonial, détresse économique des

mères, désengagement paternel, etc.) (DELAUNAY 2001 ; GUIGOU 1992). La naissance d'un enfant en dehors des cadres socialement légaux du mariage pose également la question du statut de l'enfant naturel et des conséquences de ce statut pour ses conditions de vie (ADJAMAGBO, DELAUNAY & MONDAIN 2009 ; CALVÈS 2006). À Niakhar comme ailleurs, le recul de l'âge d'entrée en première union a transformé la problématique des grossesses précoces en problématique des grossesses prénuptiales. Les enjeux reposent désormais moins sur les risques sanitaires (pour la mère et l'enfant) d'une maternité physiologiquement précoce que sur les risques sociaux d'une maternité survenant dans des circonstances non conformes à la norme édictée socialement.

Les connaissances sur l'organisation sociale et le mode de production caractéristiques de cette société rurale ouvrent des voies intéressantes d'interprétation des comportements démographiques. Les données de l'observatoire ont mis en évidence les liens étroits entre la fréquence des unions et la production agricole. De la même manière, les nombreux liens qui relient Niakhar aux villes, et en particulier à Dakar, sont essentiels pour comprendre les changements en cours. Les nombreux séjours en contexte urbain dont les jeunes font l'expérience à ce moment important de leur vie de jeunes adultes sont sans aucun doute un propulseur de changement de valeurs et de modèles d'agir. De la même manière, l'essor de la scolarisation durant la dernière décennie participe aussi largement à ces changements.

Références

ADJAMAGBO A., ANTOINE P., DELAUNAY V., 2004, « Naissances prémaritales au Sénégal : confrontation de modèles urbain et rural », *Cahiers Québécois de Démographie* 33, 2, 239-272.

ADJAMAGBO A., DELAUNAY V. 1999, Une approche qualitative de l'évolution des modèles familiaux dans une population rurale sénégalaise, Documents de Recherche - ETS/IRD 6, 23 p.

ADJAMAGBO A., DELAUNAY V., LÉVI P., NDIAYE O., 2006, « Production et sécurité alimentaire : comment les ménages d'une zone rurale du Sénégal gèrent-ils leurs ressources ? », *Études rurales 177*, 71-90.

ADJAMAGBO A., DELAUNAY V., MONDAIN N., 2009, « Maternité prénuptiale en milieu rural sénégalais. Quelles conséquences pour les enfants ? », in R. MARCOUX & J. DION (éd.), *Mémoires et démographie : regards croisés au Sud et au Nord* Presses de l'Université Laval, 232-235.

ADJAMAGBO A., MSELATTI P., VIMARD P., 2007, *Santé de la reproduction et fécondité dans les pays du Sud : nouveaux contextes et nouveaux comportements*, Louvain-la-Neuve, LPED/Academia-Bruylant, 613 p.

AGENCE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE LA DÉMOGRAPHIE, MEASURE DHS, 2012, E*nquête Démographique et de Santé à Indicateurs Multiples. Sénégal (EDS-MICS) 2010-2011*, Maryland, ICF International, 482 p.

CALVÈS A., 2006, « Nouveau contexte familial à la naissance, reconnaissance paternelle et prise en charge des jeunes enfants à Yaoundé », *in* Aidelf (éd.), *Enfants d'aujourd'hui. Diversité des contextes, pluralité des parcours*, AIDELF/INED, 101-112.

COUTY P., 1988, « Voir et comprendre le changement dans les sociétés paysannes africaines : un point de vue d'économiste », *Statéco*, 5-25.

DELAUNAY V., 1994, *L'entrée en vie féconde. Expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural sénégalais*, Paris, CEPED, x-326 p.

DELAUNAY V., 1998a, *La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal 1984-1996* (Version mise à jour et augmentée du rapport Chahnazarian 1992), Dakar, Laboratoire Population et Santé, 132 p.

DELAUNAY V., 1998b, « Nuptialité des célibataires », *in* V. DELAUNAY (éd.), *La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal : 1984-1996* (version mise à jour et augmentée du rapport Chahnazarian 1992), Dakar, ORSTOM, 39-45.

DELAUNAY V., 2000, « La fécondité en milieu rural sénégalais : à quand la transition ? », *in* P. VIMARD, B. ZANOU & M.E. COSIO-ZAVALA (éd.), *Politiques démographiques et transition de la fécondité en Afrique*, Parisn L'Harmattan, 215-239.

DELAUNAY V., 2001, « Sexualité et fécondité des adolescents : évolutions récentes en milieu rural sénégalais », *in* F. GENDREAU & M. POUPARD (éd.), *Les transitions démographiques des pays du Sud*, Montréal & Paris, AUPELF-UREF & ESTEM, 225-239.

DELAUNAY V., 2017, La situation démographique dans l'Observatoire de Niakhar, de 1963 à 2014, Dakar, IRD, 90 p.

DELAUNAY V., MARRA A., LÉVI P., ETARD J., 2003, « SSD de Niakhar, Senegal », *in* INDEPTH Network (éd.), *Population et santé dans les pays en développement*, Ottawa, CRDI, 313-321.

DELAUNAY V., SAUVAIN C., FRANZETTI R., GOLAY G., MOULAY A., ENGELI E., 2017, « La migration temporaire des jeunes au Sénégal. Un facteur de résilience des sociétés rurales sahéliennes ? », *Afrique Contemporaine 259*, 75-94.

DELPEUCH B., GASTELLU J.M. (éd.), 1974, *Maintenance sociale et changement économique au Sénégal.* II : P*ratique du travail et rééquilibres sociaux en milieu serer* [Travaux et Documents, n° 34], Paris, ORSTOM, 148 p.

DUBOIS J.-P., LERICOLLAIS A., MILLEVILLE P., PONTIÉ G., 1989, Terrains anciens, approche renouvelée : analyse du changement dans les systèmes agraires au Sénégal, Dakar, ORSTOM, 38 p. multigr.

DUPIRE M., 1988a, « L'ambiguïté structurale du fosterage dans une société matri-virilocale (sereer Ndut, Sénégal) », *Anthropologie et Sociétés 12*, 2, 7-24.

DUPIRE M., 1990, « Le modèle sereer ndut de diversification des alliances et ses transformations », *in* F. HÉRITIER-AUGÉ & É. COPET-ROUGIER (éd.), *Les complexités de l'alliance*, t I, *Les Systèmes semi-complexes*, Paris, Archives contemporaines, 79-123.

FALL A.S., 1991, « Une réponse à la crise de l'agriculture. La migration des Sereer du Siin (Sénégal) », *in* Anonyme [= M.-C. Diop] (éd.), *La crise de l'agriculture africaine, Sociétés-Espace-Temps 1*, 1, 138-149.

GARENNE M., LOMBARD J., 1988, « La migration dirigée des Sereer vers les Terres Neuves (Sénégal) », *in* A. QUESNEL & P. VIMARD (éds.), *Migration, changements*

sociaux et développement, *Actes des Troisièmes Journées Démographiques de l'ORSTOM*, Paris, 20-22 septembre 1988, Paris, éditions de l'ORSTOM, 317-332.

GASTELLU J.M., 1985, « Petit traité de matrilinéarité. L'accumulation dans deux sociétés rurales d'Afrique de l'Ouest », *Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines 21,* 4, 413-432.

GUIGOU B., 1992, *Les changements du système familial et matrimonial : les Sérères Sine (Sénégal)*, Paris, École des Hautes Études en Sciences Sociales, 548 p.

GUIGOU B., LERICOLLAIS A., 1991, « Crise de l'agriculture et marginalisation économique des femmes sereer siin (Sénégal) », *in* Anonyme [= M.-C. Diop] (éd.), *La crise de l'agriculture africaine, Sociétés-Espace-Temps 1*, 1, 45-64.

HERTRICH V., DELAUNAY V., 1998, « Adaptations matrimoniales face à deux situations de crise, aigüe ou chronique, en milieu rural sahélien », *in* F. GENDREAU (éd.) avec la participation d'Elisabete de CARVALHO LUCAS, *Crises, pauvreté et changements démographiques dans les pays du Sud*, Paris, ESTEM, 249-265.

LACOMBE B., 1972, « Étude démographique des migrations et des migrants relevés de 1963 à 1965 dans l'enquête du Sine-Saloum (Sénégal) », *Études sur les migrations en Afrique 9*, 4, 393-412.

LACOMBE B., VAUGELADE J., DIOUF B., BAVIÈRE M., BERTRAND A., DAUCHY S., 1977, *Exode rural et urbanisation au Sénégal : sociologie de la migration des Sérer de Niakhar vers Dakar en 1970*, Paris, ORSTOM, 207 p.

LALOU R., DELAUNAY V., 2015, « Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais : forme ou échec de l'adaptation ? », *in* B. SULTAN, R. LALOU, M.A. SANNI, A. OUMAROU & M. SOUMARÉ (éd.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*, Marseille, IRD Éditions, 287-314.

LERICOLLAIS A. (éd.), 1999, P*aysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal,* [*Collection "À travers champs"*], Paris, IRD Éditions, 668 p.

LOCOH T., THIRIAT M.-P., 1995, « Divorce et remariage des femmes en Afrique de l'Ouest. Le cas du Togo », *Population 50*, 1, 61-93.

LOMBARD J., 1988, *Problèmes alimentaires et stratégies de survie dans le Sahel sénégalais : les paysans serer*, Université Paris X - Nanterre, 403 p.

MARCOUX R., ANTOINE P., 2015, *Le mariage en Afrique. Pluralité des formes et des modèles matrimonia*ux, Québec, Presse de l'Université du Québec, 301 p.

MENSCH B.S., GRANT M.J., BLANC A.K., 2006, "The Changing Context of Sexual Initiation in Sub-Saharan Africa," *Population and Development Review 32*, 4, 699-727.

MONDAIN N., DELAUNAY V., ADJAMAGBO A., 2009, « Maternité et mariage en milieu rural sénégalais : quel avenir pour les mères célibataires ? », *in* C. GOURBIN (éd.), *Santé de la reproduction au Nord et au Sud. De la connaissance à l'action*, Louvain-la-Neuve, Presse Universitaire de Louvain, 305-318.

NDIAYE C.A.T., DELAUNAY V., ADJAMAGBO A., 2003, « Connaissance et utilisation des méthodes contraceptives en milieu rural sereer au Sénégal », *Santé : Cahiers d'Études et de Recherches Francophones 13*, 1, 31-37.

PÉLISSIER P., 1966, *Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*, Saint Yrieix, Fabrègue, 939 p.

PILON M., LOCOH T., VIGNIKIN K., VIMARD P., 1997, *Ménages et familles en Afrique*, Paris, Ceped, 402 p.

QUESNEL A. VIMARD P., 1988, *Dynamique de population en economie de plantation*, Paris, ORSTOM, 505 p.

QUESNEL A. VIMARD P., 1989, « Famille plurielle en milieu rural africain », *Cahiers Sciences Humaines 25*, 3, 339-355.

ROCH J., 1975, « Les migrations économiques de saison sèche en bassin arachider sénégalais », *Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines 12*, 1, 51-81.

WAÏTZENEGGER F., 2002, *Femmes entre ville et campagne : influences et contraintes aux changements sanitaires (Niakhar, Sénégal)*, Université de Montréal, Département de démographie Faculté des arts et des sciences.

CHAPITRE 10

RELATIONS À DISTANCE ET INSERTION DES MIGRANTS DE NIAKHAR À DAKAR [1]

Abdou Salam FALL [2]

Le maintien de forts courants migratoires du milieu rural vers les villes et surtout en direction de la grande agglomération de Dakar compte parmi les problèmes cruciaux du Sénégal. Cette permanence des flux migratoires vers l'agglomération de Dakar entraîne une explosion urbaine devenue préoccupante. Les déplacements obéissent à des motivations à la fois individuelles et collectives et sont intrinsèquement liés aux déséquilibres affectant les zones de départ. Migrer signifie élargir son espace de vie, aller à la recherche des moyens de production, de survie et de création de richesses. C'est donc s'investir ailleurs temporairement, périodiquement ou durablement. Par la migration, les forces productives se délocalisent et se redisposent dans un espace élargi dépassant le simple milieu d'origine. Plus qu'un mouvement d'acteurs sociaux individuellement considérés, ce sont des groupes ou communautés qui se forment, mettant ainsi en rapport des unités économiques « dé-spatialisées » (FALL 1993, 1998).

Par des réseaux sociaux multiformes, les migrants maintiennent des relations à distance plus ou moins permanentes, plus ou moins occasionnelles, avec leur localité d'origine. Plusieurs raisons expliquent cette stratégie. Dans certaines localités comme Niakhar, où la crise de l'agriculture est la plus prononcée, la dépendance de la production et des budgets des ménages des apports attendus des migrants en ville semble irréversible. C'est ce que nous avons relevé en pays sereer auprès de chefs de famille considérant « qu'une maison qui ne compte aucun émigré ne peut vivre décemment » (FALL 1991d).

Migrer, c'est le plus souvent créer de nouveaux liens sans que cela n'induise la rupture d'anciennes relations structurantes ou fonctionnelles. Les raisons

---

1 Le texte présenté ici reprend en grande partie un travail publié en 1993 dans le *Bulletin de l'APAD* (FALL 1993), puis en anglais en 1998 dans la revue *Environment and Urbanization* (FALL 1998), mais réorienté sur la migration issue de l'observatoire de Niakhar.

2 Formation doctorale « Sciences sociales appliquées au développement », Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), et Laboratoire de Recherche sur les Transformations Économiques et Sociales (LARTES), Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN) - Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

évoquées par G. PONTIÉ et A. LERICOLLAIS (1995) sont illustratives de cette logique relationnelle de nombreuses sociétés rurales : « La nature des relations sociales, religieuses mais aussi économiques entre migrants et société d'origine est largement conditionnée par la possibilité qui leur est offerte de retourner éventuellement cultiver au pays, en cas d'échec dans son entreprise migratoire, à la "retraite", ou encore si la situation familiale (mort d'un aîné par exemple) le lui commande. La possibilité d'accès à quelques parcelles, même après une très longue absence, est pour le migrant la marque de reconnaissance de sa citoyenneté villageoise et lignagère autant qu'une nécessité économique ».

Nous proposons d'étudier les relations à distance des migrants vis-à-vis de leur milieu d'origine sous le prisme des réseaux d'insertion urbaine. Une des manières de saisir le recours à un réseau est de déterminer à quelle personne l'enquêté a fait appel pour trouver un travail, pour obtenir un logement, pour maintenir ou non des liens avec son milieu d'origine. Le réseau social désigne un tissu complexe de rapports sociaux qui apparaissent sous la forme de circuits d'accueil et/ou d'insertion socioprofessionnelle, résidentielle, de solidarité humaine, de relations privilégiées. Le réseau est identifié à un relais social, mais un relais qui serait construit parallèlement aux appareils et institutions sociales et quelquefois opposé à eux (FALL 1991b). En partant du recours éventuel aux réseaux d'insertion urbaine pour situer l'effectivité des relations à distance des migrants vis-à-vis de leur lieu de provenance, nous avons fait le choix de privilégier une lecture du phénomène migratoire à partir de la ville. Nous nous sommes intéressé à mesurer la persistance ou le développement de liens à distance entretenus depuis la ville, en les comparant à l'importance de nouvelles relations sociales rendues nécessaires par les formes actuelles d'urbanité.

Éléments de méthode

Nombreuses sont les méthodes utilisées pour analyser l'impact des migrations aussi bien sur les zones de départ que de destination. Selon le tableau dressé par G. PONTIÉ et A. LERICOLLAIS (1995) les méthodes les plus pertinentes tentent de mesurer les effets des migrations par une approche globale et interactive à partir du lieu d'observation. Ainsi, dans une étude consacrée aux migrants sereer (Sénégal), ces auteurs ont privilégié une combinaison de trois types d'approche se réalisant sur un même terrain : l'approche socio-anthropologique fondée sur une étude qualitative intensive d'un nombre restreint et significatif d'unités socio-économiques en partant d'une reconstitution des liens d'ordre généalogique afin de passer en revue chacun des membres d'un lignage tout en s'informant sur leur localisation actuelle et leur apport éventuel dans leur unité familiale ; le contrôle des mouvements migratoires par des données démographiques collectées sur une longue durée ; les méthodes de mesure et de suivi pratiquées en géographie agraire, notamment le contrôle par le parcellaire, les techniques culturales et la main-d'œuvre mobilisée, la provenance

et le niveau de l'équipement agricole dans les segments de patrilignage considérés comme l'unité fonctionnelle de gestion de la terre. Ce procédé particulièrement riche et fiable demande cependant une présence prolongée et renouvelée de l'équipe pluridisciplinaire sur un terrain qui ne saurait être vaste. Une telle monographie permet de relever la pertinence de l'interaction entre différents phénomènes et disciplines, le croisement de différents outils de collecte et d'analyse. Elle ne peut s'appliquer qu'à un point d'observation situé en milieu rural. Elle permet de mettre en relief tout, ou presque, l'espace de vie des acteurs et groupes « dé-spatialisés » dont le milieu d'origine est à l'étude. Elle est donc révélatrice des relations à distance complexes entretenues par les migrants vis-à-vis de leur milieu d'origine.

Pour notre part, en partant de la ville comme point d'observation, nous avons considéré l'identification des migrants de la zone de Niakhar, notamment le village de Niakhar, celui de Ngayokhem et Sob. À partir du programme « Système agraire sereer », nous avons tiré profit des données de l'équipe Lericollais/Pontié pour suivre les migrants de ces trois villages vers Dakar, la capitale sénégalaise (FALL 1987). Par la suite, en 1988, nous avons focalisé nos recherches sur les relations à distance des Sereer de la zone de Niakhar à Dakar (FALL 1988). Enfin, de 1989 à 1991, au sein de l'équipe de P. Antoine et A.B. Diop portant sur « L'insertion urbaine à Dakar », nous avons préconisé une méthode à la fois quantitative et qualitative d'analyse de l'impact des migrations. Grâce à un questionnaire biographique quantitatif comme instrument de mesure des modalités de l'insertion urbaine, nous avons interrogé les migrants vivant dans différents quartiers de l'agglomération de Dakar selon une base de sondage définie pour toute l'enquête. Quatre types de questions concernaient les relations à distance. Les visites effectuées par les migrants, les biens possédés avant la migration avec possibilité de les comparer avec ceux possédés au moment de l'enquête [3], et enfin les possibilités de recours aux réseaux d'origine notamment par le moyen de personnes localisées dans le milieu d'émigration pour l'accès à l'emploi ou au logement à Dakar. Afin d'approfondir ces données, un sous-échantillon a été sélectionné selon le principe du choix raisonné et soumis à des entretiens/récits de vie (FALL 1991a). Ce va-et-vient du quantitatif au qualitatif permet de combiner la représentativité et l'exemplarité.

Ces deux approches sont évidemment complémentaires. Elles ont en commun de partir de l'individu pour ensuite saisir le groupe social dans une démarche à la fois exploratoire et approfondie. Elles privilégient les stratégies mises en œuvre par les individus et les groupes dans un contexte économique de survie.

3 Cet aspect ne sera pas abordé ici.

Les migrants de la zone de Niakhar (Niakhar, Ngayokhem, Sob)

L'arrondissement de Niakhar est au nord-est de la région historique du Siin dont il était, comme son nom l'indique, le grenier. Il appartient à la région administrative de Fatick et totalise 65 villages sur une superficie de 410 km^2 avec une population évaluée en 1985 à 47 646 personnes soit une densité de 116 habitants au km^2. La superficie cultivable à la même date était de l'ordre de 35 000 ha.

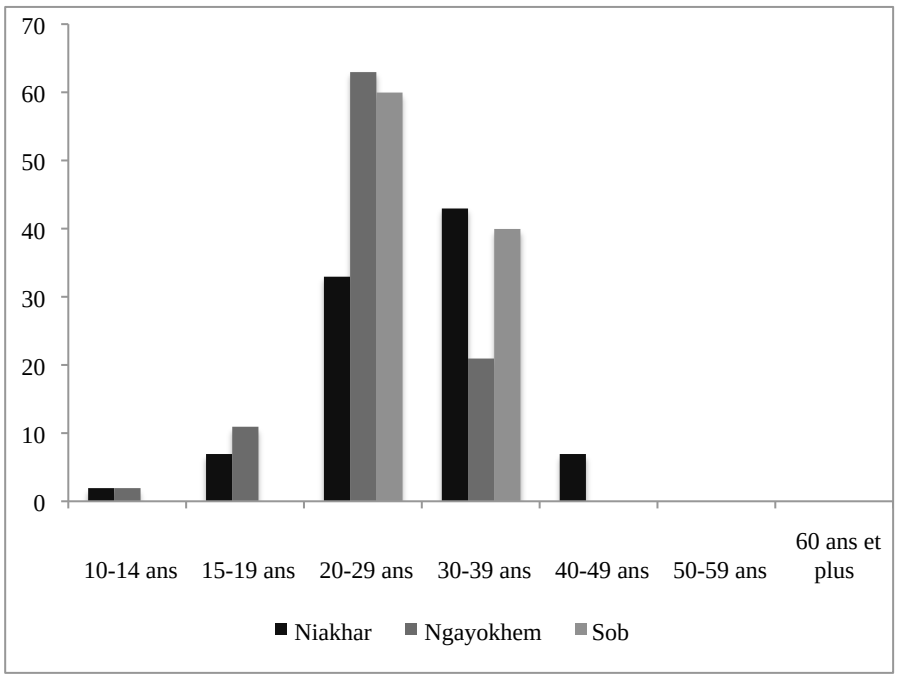
Le recensement auquel nous avons procédé nous a amené à dresser une liste des migrants ressortissants des trois villages pris en compte. Ainsi, avec 443 migrants actifs, nous avons plus de 6 % de la population des trois villages réunis, constitués d'immigrants présents à Dakar en 1987. Comparé à la population active des trois villages, ce pourcentage pourrait être révisé largement à la hausse. C'est dire que la part des Sereer de l'arrondissement de Niakhar dans l'accroissement de la population urbaine dakaroise n'est plus aussi négligeable. On y retrouve des migrants de 10 à 59 ans. Comme le montre le Graphique 1, il y a une forte concentration au niveau de la tranche d'âge de 20 à 29 ans et de 30 à 39 ans, soit 80 % de l'échantillon. Ce graphique est illustratif de l'évolution de la migration rurale-urbaine. La tranche d'âge de 10 à 14 ans concerne les filles dans leurs premières expériences de vie.

En revanche, la seconde tranche d'âge entre 15 et 19 ans semble la plus représentative de la période à laquelle les migrants quittent leur village pour un séjour à Dakar. En effet, c'est l'âge qui correspond à la fin du cycle primaire de l'école française. Pour les non-scolarisés, c'est aussi l'âge où ils sont valides et où, n'ayant aucune responsabilité familiale importante (mariage), ils peuvent aller tenter leur chance en ville. La très forte concentration des migrants au niveau des deux tranches d'âge 20 à 29 ans et 30 à 39 ans dans l'échantillon permet simplement de dater les flux les plus importants de la force de travail des Sereer de l'arrondissement de Niakhar vers Dakar. Ces tranches d'âge concernent les migrants nés entre 1948 et 1957 et entre 1938 et 1947.

Les générations qui sont venues un peu avant à Dakar, tranches d'âge comprises entre 40 et 49 ans et 50 et 59 ans, soit au total 9 %, ont surtout préparé le terrain à leurs cadets. En vérité, ces dernières générations de migrants sont plutôt du village de Niakhar qui est entré le premier dans la migration rurale-urbaine (Graphique 1).

La migration rurale-urbaine s'accompagne de changement d'activité productive. Ce changement se traduit par une conversion et souvent une ou plusieurs reconversions du migrant dans des activités proprement urbaines. Ce phénomène de transformation sociale qui donne à l'étude de la migration une importance particulière ne peut être saisi dans ses grandes caractéristiques que dans des recherches prenant en charge le fait migratoire en amont et en aval.

Graphique 1. Répartitions par groupe d'âge des migrants selon le village

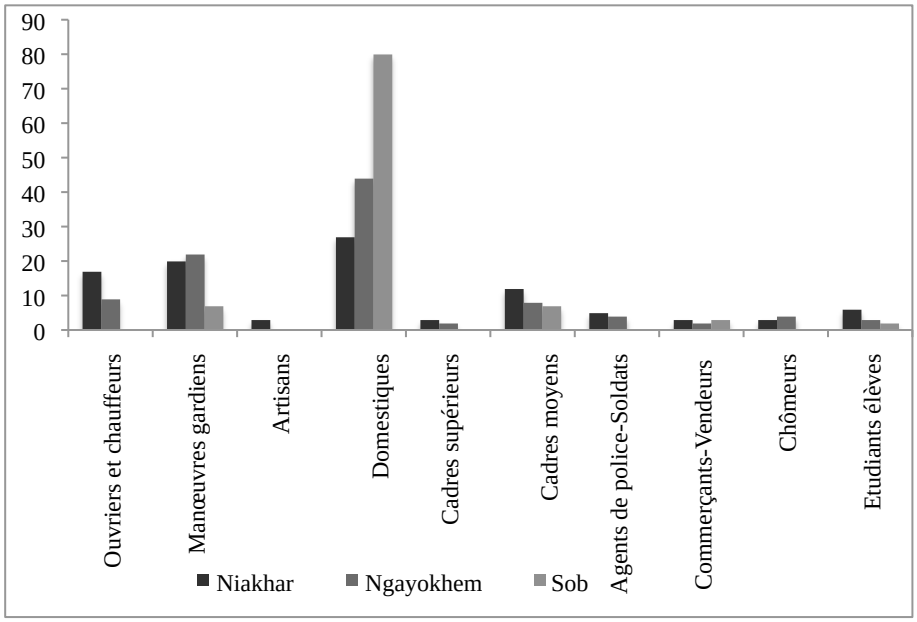


Source : FALL, 1987.

Nous nous contentons de relever le fait qu'à un moment où il devient force productive (réelle ou potentielle), le migrant quitte le milieu qui l'a entretenu. Il se retire donc d'une économie domestique pour s'intégrer dans la vie urbaine marquée du sceau du mode de production capitaliste, même si ce retrait n'est pas radical dans le cas des Sereer de l'arrondissement de Niakhar.

En établissant les catégories, nous avons été guidé par un souci de commodité, mais il reste évident qu'elles sont globalisantes. Ainsi, nous avons essayé de camper au mieux les spécificités des activités socioprofessionnelles des migrants. Il se dégage du Graphique 2 qu'il y a une forte concentration (35,6 %) de domestiques : il s'agit de femmes, employées de maisons effectuant essentiellement des travaux ménagers. Les manœuvres et gardiens constituent la catégorie socioprofessionnelle qui reçoit le plus d'hommes. En effet, les migrants arrivent à Dakar sans aucune qualification professionnelle et souvent sans une instruction scolaire leur permettant de s'ouvrir de plus grandes possibilités de travail dans le secteur moderne. Ils n'ont que leurs bras, c'est-à-dire leur force de travail. En revanche, d'autres migrants parviennent à se former et à s'armer d'une qualification professionnelle. C'est l'exemple des ouvriers et chauffeurs.

Graphique 2. Répartition des migrants par catégorie socioprofessionnelle selon le village



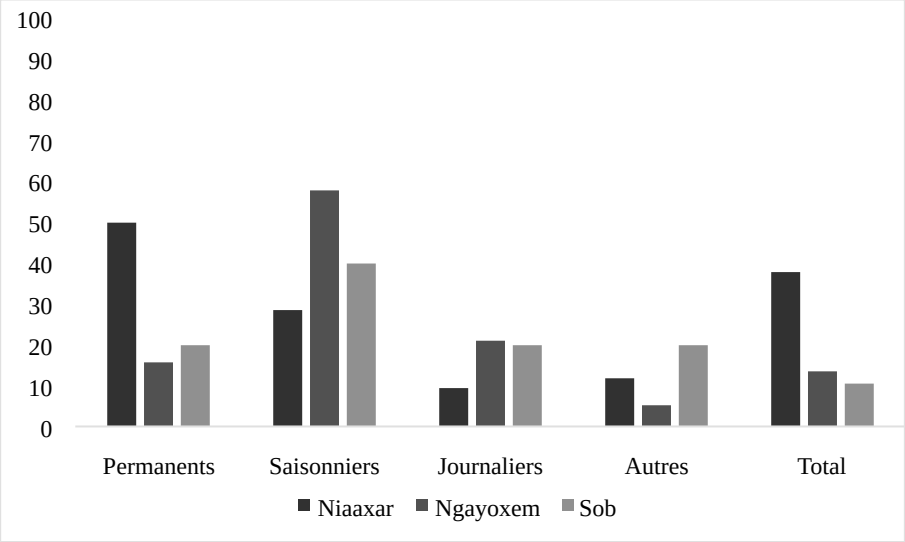
Source : FALL, 1987.

Les artisans sont tous des hommes de métier et travaillent pour leur propre compte. Ce sont les tailleurs, les réparateurs de radio, maçons. Cette filière n'est pas sollicitée par les migrants sereer. Les artisans sont la plupart des saisonniers. Non seulement ils retournent assez souvent au village durant l'hivernage pour s'adonner à l'agriculture, mais ils entretiennent aussi des rapports suivis avec leur clientèle rurale. Certains d'entre eux, les tailleurs par exemple, sont amenés à retourner au village à l'approche des grandes fêtes. Dans la catégorie agents de police/soldats (4,6 %), il y a aussi les pompiers, les gendarmes et les marins. On y retrouve des migrants qui ont bénéficié d'une instruction scolaire primaire. Ce sont ceux qui avaient perdu leur emploi ou ceux qui n'étaient pas encore insérés dans une activité productive en milieu urbain au moment de l'enquête.

L'analyse du Graphique 3 permet de noter, à propos des catégories professionnelles que, curieusement, le secteur dit informel est presque déserté par les migrants. Ce fait est relatif aux créneaux empruntés par les premières générations de migrants de l'arrondissement de Niakhar. En revanche, la quasi-totalité des migrants est dans le circuit du travail salarié.

Par ailleurs, ce Graphique montre qu'il y a un équilibre pour les trois villages pris ensemble concernant le statut professionnel des migrants. Même si les migrants originaires de Niakhar semblent plus stabilisés, du fait du taux élevé de travailleurs permanents, soit 50 %, cela reste inhérent à l'ancienneté relative au phénomène d'exode rural dans ce village.

Graphique 3. Répartition des migrants par statut professionnel et village

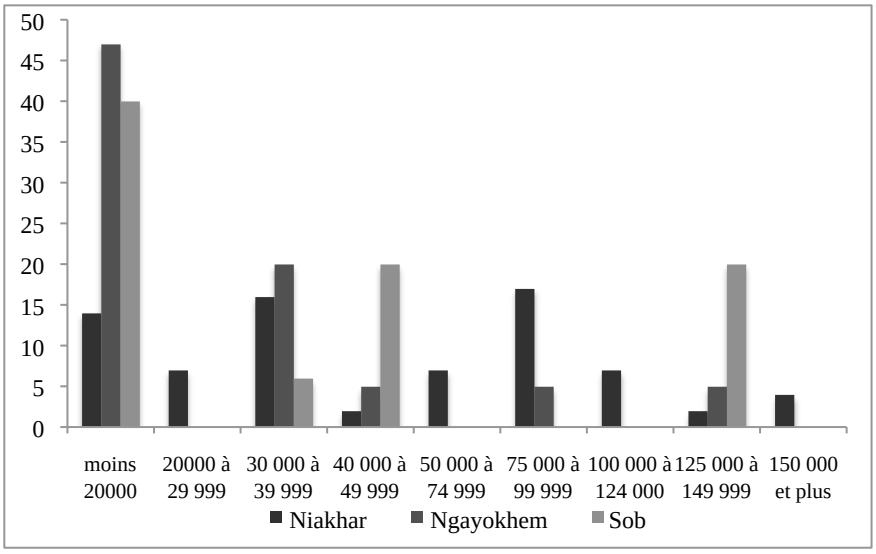


Source : FALL, 1987.

Il y a néanmoins quelques cas isolés de migrants avec un salaire mensuel relativement élevé qui initient à Dakar de petites unités productives rentables, notamment des magasins de produits de consommation, ateliers de couture, etc. Il est important de relever sept cas de salaires relativement élevés, trois cas se situant entre 125 000 et 149 999 F par mois et 4 cas ayant 150 000 F ou plus. Il s'agit de cadres supérieurs, d'agents de maîtrise ou autres migrants bénéficiant d'une responsabilité professionnelle importante. Enfin, la grande majorité des migrants travaille dans des conditions souvent défavorables. Leur travail n'est pas du tout satisfaisant pour l'essentiel. Ils occupent une position marginale dans l'usine, la maison de commerce, l'atelier du coin (Graphique 4).

En résumé, le déplacement de la force de travail est largement consécutif à la crise des systèmes agraires. Ainsi, le migrant est guidé par le principe du « maximum de temps de travail pour un maximum de revenu ». C'est ainsi que leur présence dans le quartier d'habitation est sommaire. La tendance des migrants à vivre en groupe est dictée par la nécessité de réduire les charges à Dakar. Le village et la ville (capitale ou villes secondaires) sont les espaces d'expression des réseaux ou filières migratoires, ce qui amène à formuler l'hypothèse de stratégies migratoires multipolaires, plaçant le migrant dans un faisceau de relations dynamiques. Ce faisant, les observations faites en partant de Niakhar comme milieu de départ des migrants, entre autres, sont complétées par l'étude des relations à distance depuis la ville de Dakar où les processus d'insertion urbaine sont tout autant examinés.

Graphique 4. Répartition des migrants par revenu mensuel selon le village



Source : FALL, 1987.

Les relations à distance milieu urbain/milieu rural

Les processus migratoires s'enracinent souvent dans des traditions de mobilité spatiale qui remontent parfois à quelques générations. Le migrant est membre d'une communauté de parenté, de famille et de lignage souvent étendue, et laisse des membres de sa communauté dans le village pour en trouver d'autres anciennement installés en ville. Il maintient, par conséquent, des liens plus ou moins forts avec son milieu d'origine. Par ailleurs, les associations de ressortissants, qui réunissent des originaires d'une même région ou d'un même village, sont actives en ville. Ces associations jouent un rôle clé pour maintenir des liens privilégiés avec le milieu d'origine, ou éviter l'assimilation totale avec le milieu d'accueil ; elles renforcent parfois le contrôle social comme dans le cas des jeunes bonnes Joola (DIOP 1989). Les données considérées dans cette partie résultent des observations faites à Dakar sur une population large où les milieux d'origine sont diversifiés. Les données de l'enquête IFAN/ORSTOM (1989) permettent d'élargir la base d'observation des relations à distance des migrants avec leur milieu d'origine.

Il existe un flux important d'échanges et d'offres de vivres d'origine vers le milieu d'accueil. Des flux monétaires de la ville vers les milieux d'émigration sont aussi remarquables. De même, les envois d'argent sont volontaires. Néanmoins, l'effet du style de vie et des traditions communautaires encore vivaces en Afrique

nous amène à relativiser cette autonomie de décision d'envoi monétaire par les migrants et quelques citadins à la faveur de leur communauté d'origine.

Les visites des ruraux et des migrants au milieu d'origine (villages, villes secondaires, pays...) sont des indicateurs du dynamisme des relations ville/village. Ces visites s'effectuent selon des circonstances variables. Dans notre enquête, près de 90 % des migrants et 80 % des migrantes entretiennent des relations avec la localité d'origine ; mais le poids relativement important de ceux qui déclarent ne plus être allés dans la localité d'origine (16,5 % chez les migrants de la génération 25-34 ans et 22,5 % chez les jeunes migrantes) conduit à s'interroger sur les types de migration. Il n'est pas exclu que certains migrants aient rompu avec leur localité d'origine. La génération la plus jeune est plus portée à effectuer ces visites, aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Chez ces dernières, les motifs invoqués sont les cérémonies familiales qui l'emportent sur les fêtes religieuses, avec respectivement 61,2 % et 38,5 % pour les moins de 35 ans. Des transferts et échanges d'argent s'effectuent au cours de ces cérémonies.

L'émiettement des groupes structuraux villageois en milieu urbain n'aliène pas les liens socioculturels entre ruraux et résidents dakarois. La migration temporaire en ville se maintient même si elle est mineure, du moins c'est ce que semblent indiquer des retours au village d'origine pour les travaux saisonniers agricoles et pour des raisons assimilées. Là également, les jeunes migrants sont plus concernés (10,7 %) ; par contre les migrantes retournent peu à peu dans la localité d'origine pour les travaux agricoles saisonniers. Peu de migrants vont en congé dans leur localité d'origine, où peu de personnes effectuent des visites régulières (Tableaux 1 et 2).

Les Dakarois soutiennent leurs noyaux conjugaux (le conjoint et les enfants) localisés dans la même ville, tandis que les migrants envoient des dons aux noyaux conjugaux dans leur lieu d'origine. Les natifs de Dakar de même que les migrants de la génération 35-44 ans restent les plus concernés par les dons destinés au noyau conjugal. L'ensemble des dons intéressant le noyau conjugal consentis par cette génération concerne 16 % des individus natifs de Dakar et 21 % des migrants. Pour toutes les générations, la contribution des migrants semble plus importante que celle des Dakarois, ce qui s'explique par le fait qu'une part des migrants ont leur épouse à l'intérieur du pays.

Tableau 1. Type de visite des migrants dans leur localité d'origine par génération

Génération	*25-34 ans*	*35-44 ans*	*45-59 ans*
Raisons de la visite	*100 %*	*100%*	*100%*
Travaux saisonniers et raisons assimilées	10,7%	5,3%	5,4 %
Travaux saisonniers seulement	0,9 %	0,4%	0,4 %
Fêtes religieuses et cérémonies familiales	29,4 %	26,3 %	17,7 %
Congés et fêtes religieuses et cérémonies familiales	7,1 %	4,8 %	1,9 %
Congés et cérémonies familiales et divers	1,8 %	7,9 %	4,2 %
Congés et cérémonies familiales	2,2 %	8,8 %	6,5 %
Congés et visites périodiques	0	0,9 %	0,4 %
Congés seulement	1,8 %	2,2 %	2,3 %
Cérémonies familiales et visites périodiques	0,9 %	0,4 %	3,4 %
Cérémonies familiales et autres	9,8 %	10,5 %	16,9 %
Cérémonies familiales seulement	10,3 %	16,2 %	21,1 %
Visites périodiques	0,4 %	0,4 %	0,8 %
Fêtes religieuses seulement	2,2 %	0,4 %	1,1 %
Autres raisons	5,4 %	6,6 %	3,8 %
Ne va jamais	16,5 %	8,3 %	13,8 %
Total	**220**	**228**	**260**
	100 %	***100%***	***100%***

Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

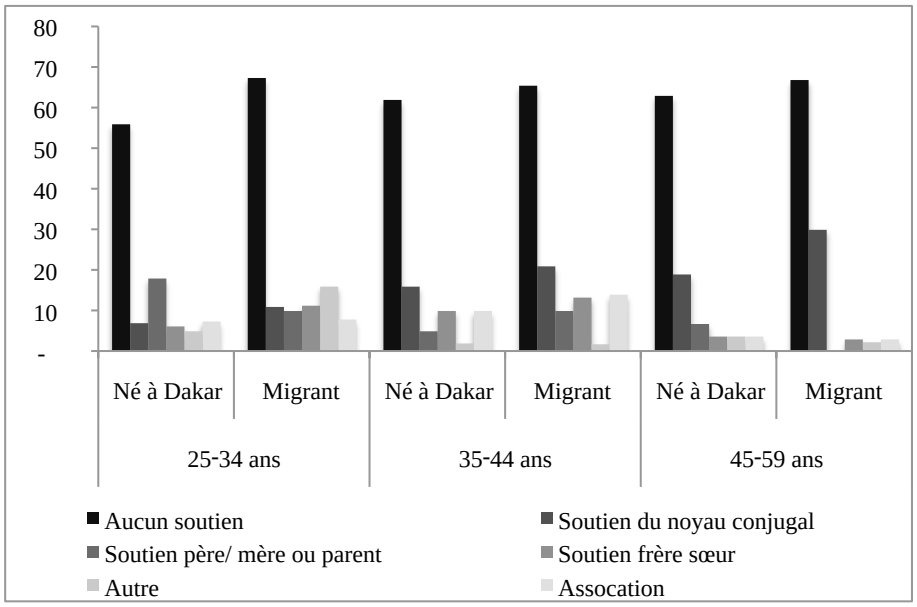
Tableau 2. Type de visite des migrantes dans leur localité d'origine par génération

Travaux saisonniers et raisons assimilées	0	2,7%	0,8 %
Fêtes religieuses et cérémonies familiales	14,6 %	12,4 %	9,8 %
Congés et fêtes religieuses et cérémonies familiales et cérémonies familiales	2,2 %	0,9 %	0
Congés et cérémonies familiales et divers	2,2 %		1,5 %
Congés et cérémonies familiales	1,1 %	2,7 %	0
Congés seulement	0	0,9 %	0,8 %
Cérémonies familiales et visites périodiques	1,1 %	0,9 %	0,8 %
Cérémonies familiales et autres	18,0 %	19,5 %	25,6 %
Cérémonies familiales seulement	29,2 %	37,2 %	32,3 %
Visites périodiques	0	0	1,5 %
Fêtes religieuses seulement	2,2 %	0,9 %	0
Autres raisons	5,6 %	8,0 %	6,8 %
Ne va jamais	22,5 %	14,2 %	21,1 %
Total	**88**	**113**	**132**
	100 %	***100%***	***100%***

Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989

L'effet de génération observé chez les hommes s'inverse pour les femmes aussi bien natives de Dakar que migrantes. Ainsi on peut relever que 18 % des Dakaroises âgées de 25 à 34 ans soutiennent leur père ou mère et associés, tandis que 10 % seulement de celles âgées de 35-44 ans font des dons aux mêmes personnes. Les jeunes migrantes contribuent dans leur localité d'origine pour 31,5 %, alors que celles plus âgées envoient au père ou mère et associés un peu moins (26,6 %). Parmi les destinataires, c'est évidemment le père ou la mère qui reçoivent le plus de soutien (Graphique 5).

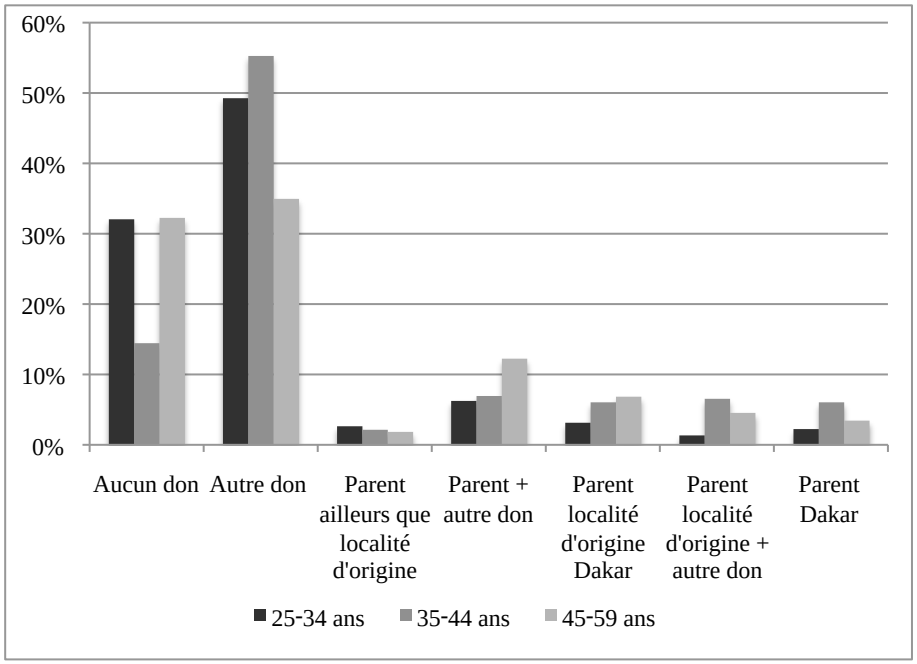
Graphique 5. Soutien financier reçu d'autres personnes selon l'âge du bénéficiaire. Sexe féminin



Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

Les migrants les plus âgés sont plus préoccupés par l'envoi de dons à la parenté en général. De tels dons sont plus importants pour ceux qui sont restés dans la localité d'origine. Cependant la solidarité entre migrants de la même parenté demeure effective et s'exprime, entre autres, par la participation financière aux associations qui sont surtout fonctionnelles à Dakar (Graphique 6).

Graphique 6. Don à la parenté par génération. Hommes migrants

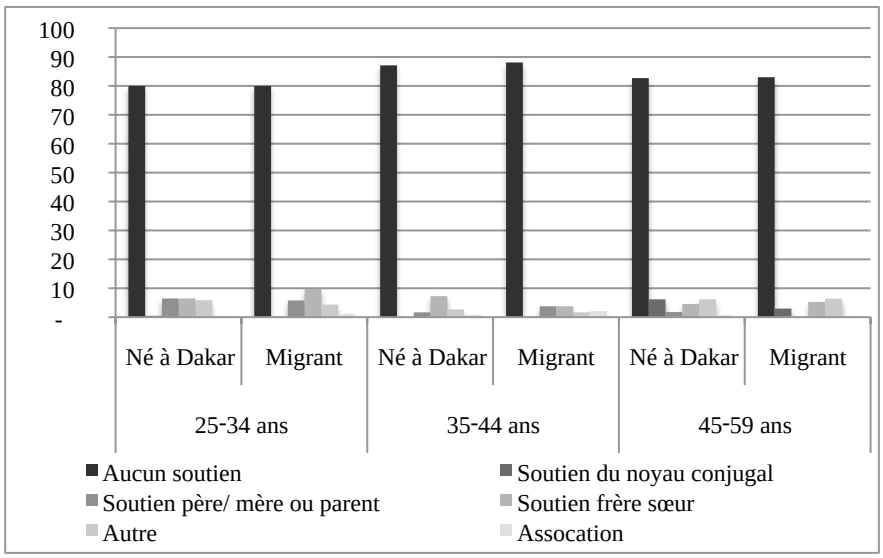


Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

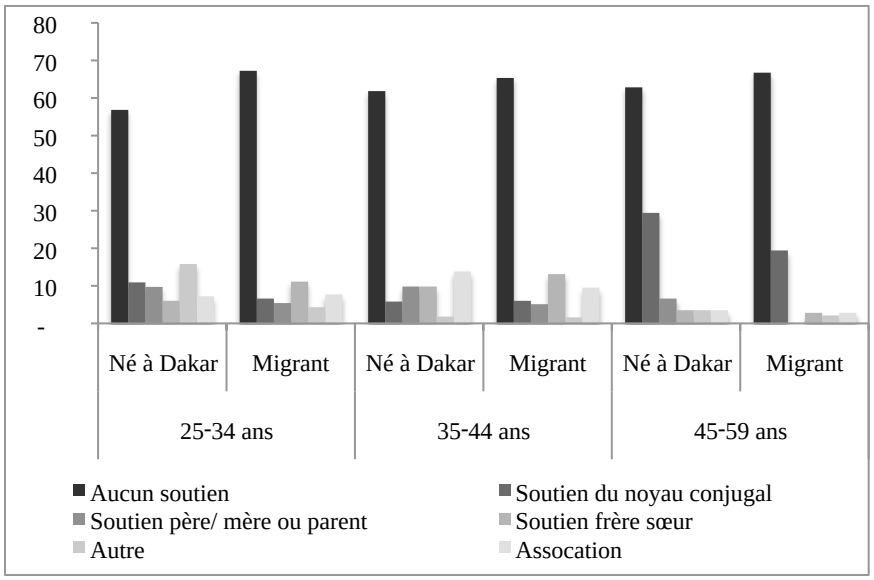
En règle générale, les hommes de la génération 25-34 ans nés à Dakar donnent peu, alors que ceux de la génération 45-59 ans, qui ont en général un ménage de taille déjà élevée, aident en plus d'autres membres de la parenté. Il y a là des éléments pour se demander si les générations de l'indépendance (les 45-59 ans) ne sont pas une génération charnière qui supportent le plus le poids de la crise. Les jeunes vivent la crise, les aînés la supportent (Graphique 7) (ANTOINE *et al.* 1995).

Graphique 7. Soutien financier reçu d'autres personnes selon l'âge du bénéficiaire

Sexe masculin



Sexe féminin



Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

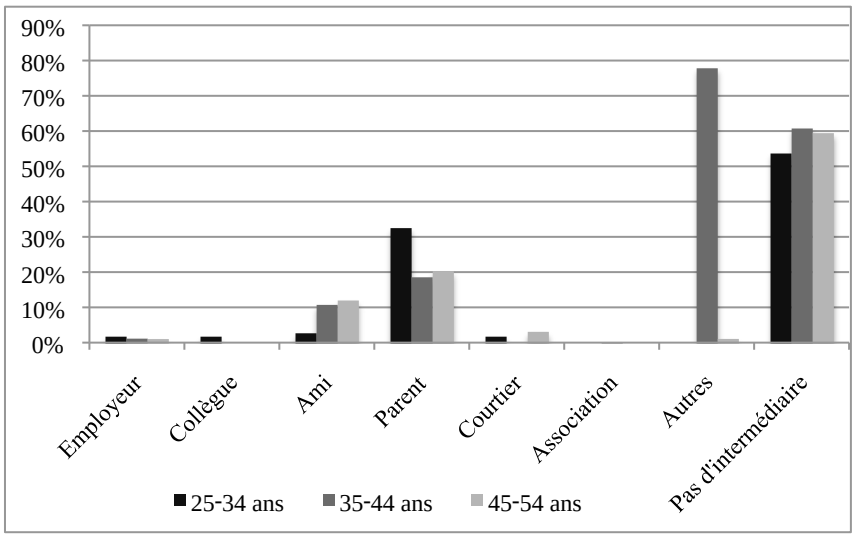
La précarité des conditions de vie dans les localités d'origine des personnes enquêtées explique le peu de soutien qu'elles reçoivent. Le soutien du père ou

de la mère, des frères ou des sœurs est important pour les jeunes Dakarois (7 %). L'appui des collatéraux en faveur des migrants est effectif d'une génération à l'autre, néanmoins l'intérêt manifesté par les plus jeunes est notable (10 %). Les personnes âgées entre 45 et 59 ans, particulièrement les Dakarois, sont soutenues par leur noyau conjugal (6 %). Cet état de fait peut être expliqué par l'implication des femmes polygames dans la gestion de la survie de leur ménage respectif. Les relations interpersonnelles informelles en marge des groupes d'origine semblent être d'un bon concours pour les Dakarois comme pour les migrants (6 % pour les premiers et 7 % pour les seconds). Les soutiens reçus d'autres personnes sans lien de parenté ou d'alliance sont permanents pour toutes les générations, même s'ils semblent moins établis pour la génération intermédiaire des 35-44 ans. Les jeunes Dakaroises ont la faveur de tels soutiens (16 %). On relève également des soutiens reçus des associations au profit des migrants et des migrantes (Graphique 7).

Le recours aux réseaux pour l'accès au logement

Le recours à un intermédiaire pour accéder à un logement semble moins fréquent que nous le pensions lors de l'élaboration de l'étude. D'après les résultats de l'enquête, environ 50 à 60 % des migrants arrivés à l'âge de 20 ans n'ont pas eu recours à un intermédiaire pour trouver un logement. Cette proportion est plus faible pour la génération la plus jeune (Graphique 8).

Graphique 8. Lien avec l'intermédiaire par génération pour l'accès au logement (migrants arrivés à Dakar après l'âge de 20 ans) pour tous les statuts résidentiels

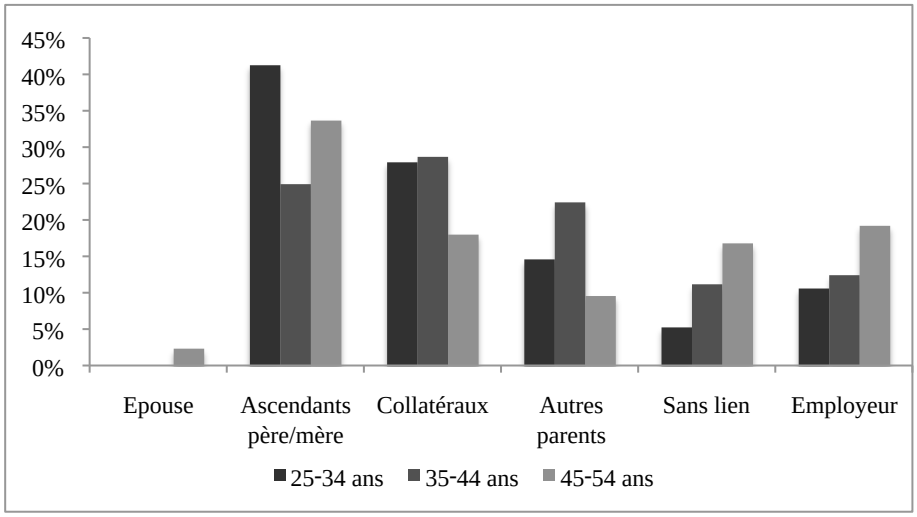


Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

Le recours à la parenté prend de plus en plus d'importance. Alors que les générations précédentes n'y avaient recours que dans 20 % des cas, ce recours est plus fréquent pour les individus de la génération 25-34 ans (33 %). En effet 12 % de la génération de 45 à 54 ans s'est appuyée sur des amis afin d'accéder au premier logement, tandis que 11 % de la génération suivante (35 à 44 ans) agit ainsi. Le recours est moins fréquent pour la génération la plus jeune (3 %).

Lors de l'accueil des migrants dans l'agglomération de Dakar, les réseaux parentaux en ville jouent un rôle essentiel. Parmi les hommes hébergés ou vivant en colocation, 41 % vivent avec leur père (ou mère) ou un ascendant. Le recours aux collatéraux est également fréquent. En revanche, on vit plus rarement chez une tierce personne n'appartenant pas à la famille (5% des cas pour la génération 25-34 ans, et 17 % pour la génération 45-54 ans). En règle générale, on peut retenir que « une famille de Dakar sur deux (et plus particulièrement les classes moyennes) accueille des migrants, à l'exception des dakarois de souche qui sont moins sollicités » (ANTOINE 1991) (Graphique 9).

Graphique 9. Lien des cohabitants (hébergés et colocataires) dans le premier logement à Dakar par génération (migrants arrivés à Dakar après l'âge de 20 ans)



Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

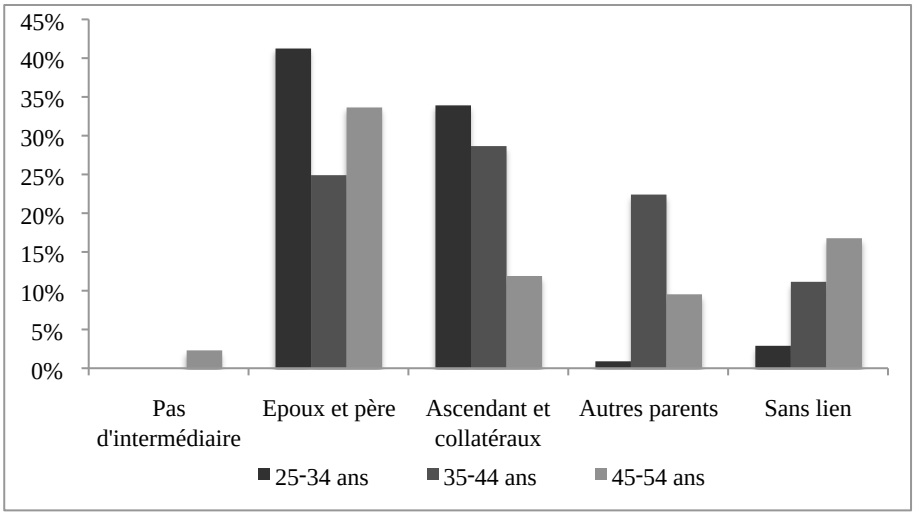
Recours aux réseaux pour le premier emploi

L'essentiel des installations de l'économie moderne est implantée dans la capitale. Cependant ce pôle attractif est incapable d'offrir des emplois dans le secteur structuré à une bonne part des résidents ; faute de mieux, plus de la

moitié des actifs exercent dans le secteur informel et le taux de chômage est estimée à 22 % de la population active (BOCQUIER & FALL 1992).

Le premier emploi constitue souvent un apprentissage de la capacité des travailleurs indépendants à assumer un nouveau statut professionnel. L'appel à des personnes-ressources intervient seulement quand l'individu a fait ses propres armes. Le recours à un intermédiaire est de plus en plus pratiqué d'une génération à l'autre tant pour les personnes non natives de Dakar que pour les Dakarois. La sollicitation adressée aux personnes « sans lien de parenté » est dérisoire. Cela est attribuable à la faiblesse des réseaux extra-familiaux et professionnels lors de la première période d'installation des indépendants, aussi bien pour les migrants que pour les natifs de Dakar. Ceux qui ont trouvé un emploi peu après leur arrivée à Dakar (Graphique 10) consultent de plus en plus un parent parmi les ascendants et les collatéraux (12 % pour la génération des 45-54 ans et 34 % pour la dernière génération 25-34 ans), et relativement peu les autres parents (1 %) ou les individus avec lesquels ils n'ont pas de lien de parenté ou d'alliance (3 %). Le recours à la parenté était moins fréquent pour les générations précédentes, même si le rôle du père reste prépondérant. Ceux qui ont connu une période d'attente après leur arrivée à Dakar avant d'accéder à un premier emploi font aussi, d'une génération à l'autre, de plus en plus appel à un intermédiaire qui est avant tout un ascendant. On constate dans le cas des indépendants nés à Dakar, que la personne prêtant ses ressources matérielles ou relationnelles vit avec celui qu'elle soutient et appartient à son réseau d'origine.

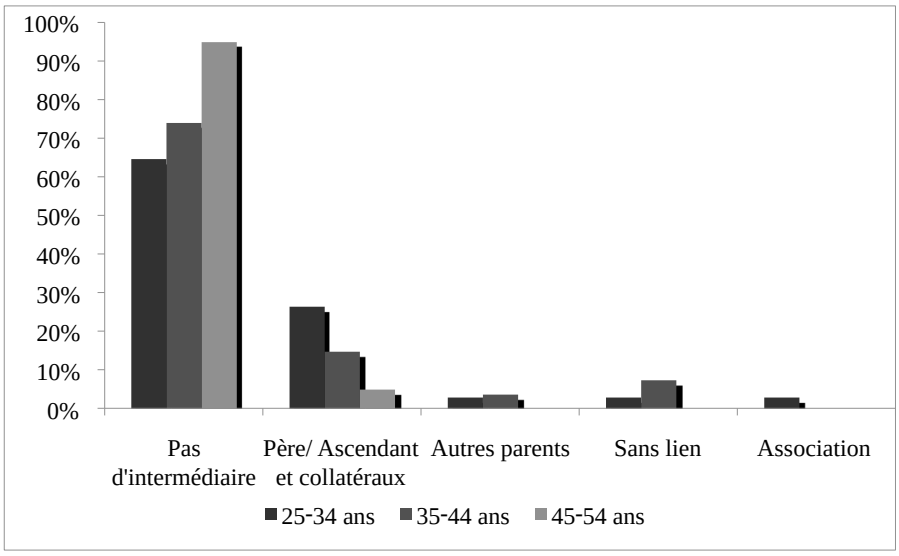
Graphique 10. Répartition des répondants selon le lien avec personnes-ressources par génération (répondants indépendants hommes nés hors de Dakar / Pikine, emplois juste arrivée à Dakar)



Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

Pour les indépendants nés hors de Dakar, la génération la plus jeune a davantage recours que les précédentes à des personnes résidant hors du logement. Les indépendants qui ont suivi tout ou partie de leur formation à Dakar, alors qu'ils n'avaient eu recours à pratiquement personne dans les générations âgées de 45-54 ans, plus de 50 % des migrants et non-migrants n'ont eu recours à personne. Parmi les intermédiaires, les non-migrants ont de plus en plus recours au père et aux oncles et autres parents (Graphique 11).

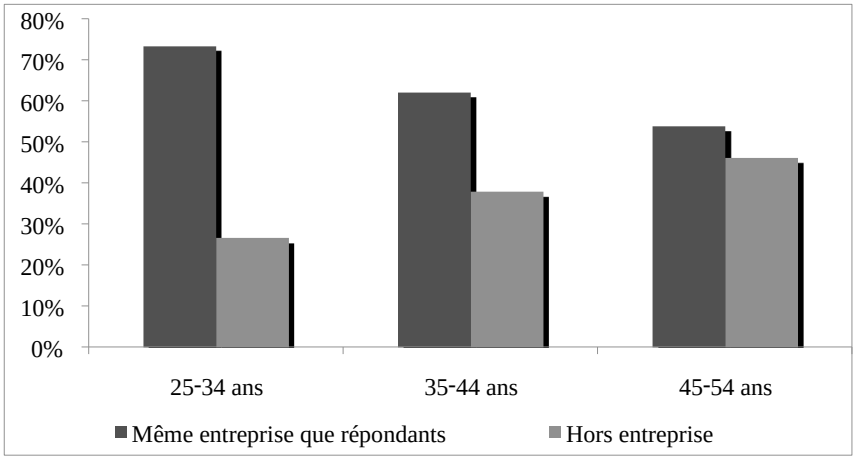
Graphique 11. Répartition des répondants selon le lien avec personnes-ressources par génération (indépendants hommes nés hors de Dakar / Pikine emploi après une période de chômage, d'apprentissage, d'étude ou d'inactivité)



Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

À l'échelle des lieux de travail, l'étroitesse du marché de l'emploi va de pair avec le cloisonnement de l'information sur les éventuelles ouvertures de postes et admissions comme apprenti avec ou sans promesse de recrutement futur. Les personnes les plus proches intervenues pour la recherche d'un emploi salarié travaillent plus fréquemment dans la même entreprise que ceux qu'ils ont soutenus, et ce, indépendamment du statut migratoire, avec toutefois des tendances inverses : c'est de moins en moins le cas pour ceux nés hors de Dakar et de plus en plus le cas pour les Dakarois. Cela reflète les procédés de cooptation intervenant à partir du lieu de travail devenu une zone de pouvoir dont le contrôle n'est pas du seul ressort des décideurs. On peut faire l'hypothèse d'une proximité sociale reliant les intermédiaires à leurs protégés, ce qui indique le maintien de leurs liens d'origine (Graphique 12).

Graphique 12. Lieu de travail de la personne-ressource d'hommes nés à Dakar pour accès au travail salarié par génération



Source : Enquête Insertion Urbaine, IFAN-ORSTOM, 1989.

Les grandes lignes du recours à un intermédiaire pour l'accès à l'emploi se présentent comme suit : s'agissant des hommes salariés, ils recourent dans une large majorité à d'autres hommes. En général, il n'y a pas de recours systématique à une personne dans la parenté. En dépit des critères de recrutement supposés fondés sur la compétence dans le salariat, on relève l'effectivité d'un recours à un intermédiaire même dans le secteur public. Dans l'ensemble, pour le salariat, on observe un report du recours vers les collatéraux dans le cas de ressources limitées auprès des ascendants : c'est le cas des nouveaux arrivants à Dakar et des jeunes générations.

Les hommes travaillant comme indépendants sollicitent beaucoup moins d'intermédiaire que les salariés. Ils comptent plus sur eux-mêmes. Cependant, à la différence des salariés, et des indépendants âgés ou migrants, les jeunes Dakarois (génération née entre 1955 et 1964) mobilisent fréquemment leur père pour accéder à l'emploi. Il semblerait donc que la transmission de patrimoine de père en fils commence à montrer ses effets chez les travailleurs indépendants, plus particulièrement dans le domaine de la production et des services.

Comparativement aux hommes qui, rappelons-le, ne sollicitent presque pas de femme pour obtenir un emploi, les femmes ont recours de manière plus équilibrée à des hommes et à des femmes. À l'exception des migrantes exerçant comme indépendantes dans la production et les services, les femmes, lorsqu'elles ont recours à un tiers, sollicitent quasi systématiquement leur époux pour travailler à leur compte propre. Mais comme pour les hommes, on observe chez les femmes plus de cas de non-recours à un intermédiaire pour l'accession à l'emploi.

Le continuum rural/urbain

Les récits de vie collectés auprès des migrants à Dakar et Pikine confirment que les associations de ressortissants ou d'originaires de villages ou de communautés rurales ainsi que les regroupements familiaux, lignagers et ethniques en ville sont d'importants relais pour l'accueil et l'insertion des migrants. Des personnes reliées par une origine commune et pouvant appartenir à des catégories sociales différentes s'y côtoient et partagent leurs préoccupations. Mais comme toute communauté d'origine, de telles associations ont une logique normative. Elles constituent un système lourd de fonctionnement et conservateur du point de vue des valeurs reproduites. Les besoins quotidiens des membres sont difficilement pris en charge. Il arrive également que les valeurs socioculturelles entretenues se heurtent aux velléités modernistes que les besoins d'adaptation ou de créativité urbaines des membres mettent en relief. Dès lors, c'est en marge du système que se développent potentiellement des réseaux et segments de réseaux. Or O'NDEYE (1985) présente ces associations d'originaires et de ressortissants comme un moyen d'intégration au sein du lignage tout en servant de réceptacle des velléités opposées au sein du groupe des migrants organisés dans cette entité.

Ainsi « la ville reconstruit les associations » (O'NDEYE 1985 : 37). Par ailleurs, la ville, Dakar en particulier, n'est pas à considérer comme un lieu privilégié de prolongements des relations traditionnelles villageoises. Nous avons plutôt observé l'émergence de nouvelles formes de relations résultant de la dynamique de sociabilités urbaines. L'acteur urbain est un faiseur de réseaux. La restructuration permanente des réseaux de sociabilité semble être une caractéristique essentielle de l'urbanisation dakaroise. En effet avec l'aggravation de la crise économique et les contraintes de la vie urbaine, les acteurs sociaux développent des stratégies visant l'élargissement de leur espace de sociabilité. L'émergence de nouvelles relations en ville est désormais un indicateur de la dynamique d'insertion urbaine des migrants à Dakar et Pikine. L'acteur social construit ses réseaux en fonction de son patrimoine relationnel qui peut être diversifié avec un ancrage pluriel rural et urbain.

Maintien des réseaux ruraux et importance des réseaux urbains

Les travaux de recherche font de plus en plus de place aux rôles privilégiés des réseaux sociaux, comme phénomène construit d'accueil et d'insertion urbaine des migrants. Leur fonction « d'amortisseur » de la crise économique et sociale généralisée se heurte à la problématique de leur permanence et de leur renouvellement. L'effet de la dynamique de groupe aidant, les réseaux d'origine (structures familiales, communautés ethniques, villageoises...) occupent une position centrale au moment de la préparation des candidats à la migration et aussi lors des premières étapes de l'installation à la ville avant de se laisser relayer, dans les étapes futures, par des réseaux plus spécifiquement urbains,

tout en étant l'une des formes dominantes du processus d'insertion en ville. Cela est insuffisamment mentionné et analysé dans les travaux sur les migrations en Afrique. Comme on le sait, des réseaux sociaux, familiaux, culturels, religieux se sont ainsi constitués et consolidés sur la base de l'esprit de solidarité et de la survie des communautés impliquées. Ces réseaux sont des instruments efficaces d'accueil, d'entraide, de recherche d'emploi et de logement pour le migrant. Tout en s'organisant sur les rapports traditionnels de solidarité, mais aussi de hiérarchie et d'inégalité entre les membres, les réseaux se « modernisent » en quelque sorte, en intégrant d'autres types de solidarité et de liens créés par de nouvelles appartenances : relations informelles, de voisinage, politiques, religieuses, sportives, syndicales et professionnelles.

La permanence des réseaux d'origine

Ce contexte de la migration rurale-urbaine met en relief le rôle des réseaux d'origine, tout au moins dans le processus d'accueil des migrants à Dakar. De même, les réseaux parentaux, ethniques, et d'autres types de réseaux bâtis autour de l'appartenance à une même aire régionale et socioculturelle (région, département, communauté rurale, village...) interviennent plus ou moins fortement pour l'accès du nouveau migrant au premier logement et au premier emploi ou occupation professionnelle. Évidemment, ils sont plus accessibles que les réseaux intégrés ou créés avec un temps de présence plus important en ville. Mais les réseaux d'origine ne sont pas non plus des relais sociaux existant d'avance, et qu'il suffit d'intégrer en cas de besoin. Ils sont naturellement des phénomènes élaborés, construits différemment en fonction des ressources propres à chaque espace relationnel impliquant les acteurs concernés ou des communautés structurées ou informelles. On peut néanmoins relever la permanence des réseaux d'origine dans ce processus migratoire. C'est ce qui a fait dire à ANTOINE et SAVANÉ (1990 : 56) : « *la migration entretient la migration* ». Selon ces auteurs, la migration résulte des membres d'une famille. Ainsi les migrants s'appuient sur des réseaux relationnels en vue de leur insertion en ville. Le pont est donc établi entre le milieu rural et la ville pour bâtir l'hybridation. Les migrants occupant des postes à responsabilité en ville réinvestissent parfois, économiquement et socialement, dans leur région d'origine : par la participation à la construction d'écoles, de dispensaires, de nouvelles maisons, aux achats d'équipements agricoles, et également participation à la vie politique et sociale. Le maintien de relations avec le milieu d'origine entraîne d'importants flux financiers entre la ville et le milieu rural.

Les pôles de la famille se multiplient. Des circuits d'accueil et d'insertion s'instaurent dans la ville. Les transferts de fonds, de vivres, de médicaments etc. sont effectués. C'est la famille au sens élargi qui se déploie. Au Sénégal, des femmes appartenant à des ménages polygames prennent leur tour en ville ou au village sous forme de rotation pendant que le mari fait son expérience urbaine. On peut donc noter l'existence d'une composante urbaine des stratégies rurales et inversement.

L'émergence de nouvelles formes de relations à Dakar

Les réseaux ne sont pas référés à des structures organisées dont le mode de fonctionnement est explicite. À force de prospecter plus largement, on découvre la richesse des relations informelles révélant d'autres mécanismes de mise en place de réseaux. On peut repérer dans la ville plusieurs exemples de regroupements informels : des voisins s'asseyant devant l'atelier d'un tailleur presque tous les jours depuis plusieurs années ; une « grande place » où des personnes jouent à la belote ou aux dames depuis une trentaine d'années ; des courtiers qui monnayent leur expertise de l'intermédiation pour la vente et la location de logements, des cadres intellectuels jouant aux boules le week-end. Afin de montrer le champ assez grand de noyaux relationnels pouvant être dynamisés pour générer des réseaux sociaux, quelques cas de figure sont brièvement évoqués dans ce qui suit.

Du fait du rétrécissement progressif du marché de l'emploi salarié occasionné entre autres par la politique d'ajustement structurel, le secteur de l'économie informelle se présente de plus en plus comme la porte d'entrée privilégiée des migrants dans le tissu économique dakarois. La sous-qualification professionnelle des nouveaux migrants en est une explication. L'économie informelle est relativement souple pour autoriser l'accueil des nouveaux migrants préoccupés d'avoir un métier pour s'insérer durablement en ville. Pour se former, les migrants s'appuient davantage sur des réseaux familiaux.

Mais à mesure que se déroule l'apprentissage, le migrant s'implique dans des réseaux que génèrent ses rapports de prestation de services pour une partie de la clientèle de l'atelier où il travaille. Son installation future comme indépendant dépendra largement de sa capacité à fidéliser sa clientèle acquise à la défaveur de son patron et surtout des possibilités de profiter de ses réseaux de relations qu'il aura suscités tout au long de son apprentissage.

Nous avons observé que les migrants ayant réussi dans l'économie informelle s'impliquent activement dans d'autres réseaux confrériques, regroupements d'opérateurs économiques, et même au sein des réseaux de commerçants. Pour réussir dans l'informel, il apparaît nécessaire de jouer des rôles importants dans des réseaux d'ascension sociale. En effet, les réseaux confrériques se sont beaucoup développés à partir de l'économie informelle. Cette forte interdépendance s'explique par le caractère socio-économique des confréries religieuses. À ce titre, leur fonction de groupe de pression sociopolitique attire une clientèle de plus en plus nombreuse, en particulier tous ceux qui sont appelés à se repositionner et à conquérir de nouveaux statuts.

Le principe des vases communicants est applicable entre l'économie informelle, les migrations et les réseaux confrériques. On constate des convergences quasi-naturelles qui favorisent le passage de l'un à l'autre. Les réseaux fondés sur les religions peuvent être considérés comme des réseaux

d'origine car l'adhésion à une religion participe au processus de socialisation. On ne choisit pas sa religion, on l'hérite de ses parents. La religion est un élément culturel d'origine. En revanche, l'appartenance à des associations religieuses et de plus en plus à des confréries religieuses peut procéder des deux registres d'origine et optionnel. Le passage des réseaux villageois aux réseaux optionnels est ici à mettre au compte de la plasticité des réseaux confrériques et du caractère populaire de l'économie informelle à Dakar et Pikine.

Dans le secteur structuré, les relations professionnelles sont pour la plupart activées, générant ainsi des réseaux sociaux typiquement urbains. Les syndicats constituent un espace de sociabilité favorisant l'émergence de réseaux à l'échelle et hors de l'entreprise. À partir d'une désignation comme délégué du personnel, un quelconque travailleur accède à des informations souterraines lui conférant une parcelle de pouvoir au sein de l'entreprise. Ce pouvoir de médiateur est souvent le moyen d'accéder à des faveurs lui permettant de placer parents ou amis à un nouveau poste et d'avoir ses protégés et ses protecteurs au sein de l'entreprise, aussi bien au niveau de la direction que parmi les agents. Le style militant des activités d'entreprises différentes constitue un facteur à la fois objectif et subjectif facilitant la création d'espaces de sociabilité et de réseaux sociaux en milieu urbain. La culture ouvrière est une composante de la culture typiquement urbaine.

L'intensité de la vie professionnelle dans l'entreprise et la « proximité interindividuelle » favorisent les réseaux d'amitié. En effet, au sein de l'entreprise, les travailleurs vivent souvent en commun des épreuves de tous genres qui resserrent leurs liens. La durée d'emploi dans l'entreprise fait que les lieux de travail permettent le développement de relations continues et l'approfondissement de la connaissance interindividuelle. Ces relations d'amitié se prolongent hors de l'entreprise et fraient la voie à des réseaux sociaux denses et d'une vitalité insoupçonnée.

Les associations religieuses ou « *daayira* » au sein des entreprises sont également un moyen courant d'activer les relations interprofessionnelles. Les réseaux sociaux qui se mettent en place à la faveur de la même appartenance confrérique donnent de l'intérêt aux relations par petits groupes au sein de l'entreprise. Ils sont les moyens de « socialiser » la vie de l'entreprise et réciproquement de prolonger les relations professionnelles privilégiées hors de l'entreprise (DIOP 1982 ; NDIAYE 1989). Tout comme les rapports de travail, les relations contingentes de voisinage peuvent subir des transformations et développements générant des réseaux promotionnels. Il est établi que le voisinage fait partie intégrante de leur identité sociale. On peut également considérer que les migrants, notamment ceux bénéficiant d'une longue expérience résidentielle à Dakar, s'accommodent de cette référence identitaire (FALL 1991c). Les réseaux de voisinage, les réseaux informels et les réseaux religieux confrériques occupent de nouveaux espaces créés en ville. Ils constituent, par leur grande accessibilité, des moyens privilégiés d'insertion

sociale dans le contexte urbain dakarois. Une autre caractéristique non moins importante de ces réseaux est la meilleure intégration de l'anonymat et la consolidation d'un brassage à la portée du public.

Conclusion : élargir son espace de sociabilité (du dedans et du dehors) et accéder à plus d'opportunités

Le passage des réseaux d'origine aux réseaux urbains ne relève pas d'un procédé balistique. Il correspond plutôt à un processus heurté et discontinu. L'originalité des réseaux sociaux réside dans le fait qu'ils procèdent tout à la fois de stratégies des acteurs du dedans comme du dehors des institutions sociales en vue de la satisfaction de leurs besoins. Ils se constituent et se fortifient en mettant à contribution, au cas où c'est nécessaire, les ressources propres ou potentielles des institutions, ou inversement, à les contourner en se développant sur leurs marges, comme pour défier la rigidité des systèmes et laisser se profiler les changements en termes de réadaptation ou de rupture. Les réseaux s'estompent au fur et à mesure que les besoins des acteurs sociaux qui les animent sont satisfaits ou nécessitent d'autres relais sociaux. Ils peuvent donc être déviés de leur raison sociale fondatrice.

La stratégie pour contrôler des « zones de pouvoir » au sein ou à l'échelle de plusieurs institutions rend nécessaires les réseaux sociaux. Les réseaux traversent les institutions et transgressent leurs limites. Ils n'ont pas pour rôle de se substituer aux institutions ; ils tentent plutôt de les dépasser et de les vivifier en les dynamisant.

Le migrant n'a pas besoin de s'opposer aux institutions sociales d'origine pour réussir son insertion urbaine. Les réseaux urbains s'édifient sur l'espace de sociabilité comme moyen de conquérir d'autres zones de possibilités favorables à l'insertion des migrants en ville. Le passage des uns aux autres s'opère concomitamment à l'élargissement et à la complexification de l'espace de sociabilité du migrant en ville. Réseaux villageois et réseaux urbains conservent leur logique informelle et implicite. Mais les réseaux d'origine ne s'apparentent pas totalement aux réseaux villageois qui n'en sont qu'une composante. La permanence des réseaux d'origine n'a d'égale que la vitalité des réseaux sociaux urbains qui constituent désormais un centre d'intérêt privilégié pour l'analyse de la dynamique d'insertion des migrants à Dakar. Il demeure cependant établi que le développement fulgurant de nouveaux réseaux sociaux permettant « d'amortir » la crise – les relations à distance étant une des modalités de cette solidarité – va de pair avec l'émiettement des groupes structuraux d'origine.

Bibliographie

ANTOINE P., 1991, « Croissance urbaine et insertion des migrants dans les villes africaines: l'exemple de Dakar », *Pratiques sociales et travail en milieu urbain : Les Cahiers 16*, 9-23.

ANTOINE P., BOCQUIER P., FALL A.S., GUISSE Y.M., NANITELAMIO J., 1995, *Les familles dakaroises face à la crise*, Dakar-Paris, IFAN-ORSTOM, 285 p.

ANTOINE P., SAVANÉ L., 1990, « Urbanisation et migration en Afrique », *in* UEPA (éd.), *The Role of Migration in African Developement: Issues and Policies for the 90s*, 55-81.

BOCQUIER P., FALL A., 1992, Le recours aux réseaux sociaux pour l'accès à l'emploi, le cas d'une ville en développement : Dakar, Papier présenté à la 21ème conférence de l'Association canadienne des études africaines, Montréal, 24 p.

DIOP M., 1982, « Le phénomène associatif mouride en ville : expression du dynamisme confrérique », *Psychopathologie Africaine XVIII*, 3, 293-317.

DIOP M., 1989, « Un exemple de non insertion urbaine : le cas des migrantes saisonnières de Basse Casamance à Dakar », *in* P. ANTOINE & S. COULIBALY (éd.), *L'insertion urbaine des migrants en Afrique*, Paris, ORSTOM, 79-89.

FALL A.S., 1987, *La migration des Sereer du Siin (Niakhar, Ngayokhem et Sob)*, Université Cheikh Anta Diop (UCAD).

FALL A.S., 1988, *Réseaux migratoires des Sereer Siin-Siin à Dakar. Approche sociologique*, Université Cheikh Anta Diop (UCAD).

FALL A.S., 1991a, « Du questionnaire biographique quantitatif aux entretiens approfondis sur les réseaux de sociabilité en ville », *Cahiers de l'ORSTOM 14*, 37-59.

FALL A.S., 1991b, *Réseaux de sociabilité et insertion urbaine dans l'agglomération de Dakar*, Université Cheikh Anta Diop (UCAD).

FALL A.S., 1991c, « Une autre "famille" ? Les réseaux féminins de voisinage en ville », *in* F*emme, Famille et Population*, UEPA, Ouagadougou, 54-67.

FALL A.S., 1991d, « Une réponse à la crise de l'agriculture. La migration des Sereer du Siin (Sénégal) », *Sociétés-Espace-Temps 1*, 1, 138-149.

FALL A.S., 1993, « Relations à distance des migrants et réseaux d'insertion à Dakar », *Bulletin de l'APAD*, 5.

FALL A.S., 1998, "Migrants' Long-distance Relationships and Social Networks in Dakar," *Environment and Urbanization 10*, 1, 135-146.

NDIAYE A.M.I., 1989, *Les associations dasn l'entreprise industrielle : le cas des daayire du Port Autonome de Dakar*, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

O'NDEYE M., 1985, *Les associations en villes africaines, Dakar et Brazaville*, Paris, L'Harmattan.

PONTIÉ G., LERICOLLAIS A., 1995, « Relations à distance des migrants Sereer », *in* P. ANTOINE & A.B. DIOP (éd.) *La ville à guichets fermés ? Itinéraires, réseaux et insertion urbaine*. Dakar - Paris, IFAN - ORSTOM, 303-322.

ANNEXE 10.1

MOBILITÉS, VULNÉRABILITÉ ET RÉSEAU SOCIAL

Charlotte GUÉNARD [1]

Un volet du projet de recherche MOPREAS (Mobilités et précarité économique en Afrique subsaharienne) s'inscrit dans la problématique générale des migrations internes (CHUNG & GUÉNARD 2013 ; 2012). La mobilité de la population rurale de Niakhar y est étudiée à travers la mobilisation de données rétrospectives annuelles au départ de la zone d'étude qui se caractérise par une forte tradition migratoire vers le reste du pays. Cette recherche s'appuie sur des données collectées entre janvier et avril 2010 en milieu rural sérère, auprès d'un échantillon représentatif de la région (500 « cuisines », ou ménages), à partir d'un protocole d'enquête d'observation des mobilités à différentes échelles temporelles (mobilités sur l'année passée et biographies résidentielles et professionnelles notamment).

L'ubiquité résidentielle des ménages sereer n'est pas un phénomène démographique nouveau dans la zone. Cette étude réinterroge la pertinence actuelle des stratégies de mobilité, en tant que stratégies familiales face à des situations de vulnérabilité, révélées dans plusieurs travaux qui fondent leurs analyses sur les décennies 1960-2000, l'année étudiée la plus récente étant 2003. On s'attache en particulier à caractériser les individus en situation de mobilité sur l'année (les « résidents » temporairement absents de la zone d'étude) et à décrire la saisonnalité récente des mobilités observées.

Il en ressort que les habitants de la zone de Niakhar restent de nos jours très mobiles durant l'année, particulièrement les classes d'âge jeunes. Les femmes sont tout aussi mobiles que les hommes, mais à des âges plus jeunes encore. Elles se déplacent très majoritairement, et plus encore que les hommes, pour des motifs d'emploi, dans le secteur des services et du commerce.

L'étude des déterminants de la mobilité montre qu'en dehors des caractéristiques familiales et individuelles des migrants, les facteurs qui jouent de manière significative sur la mobilité annuelle sont :

(*i*) *La vulnérabilité alimentaire* des ménages, appréhendée par les aides en denrées reçues, qui semblent avoir un effet positif sur la probabilité d'être mobile malgré un effet marginal très faible. Les ménages sereer, traditionnellement très mobiles, sont donc désormais très largement multilocalisés au sein du Sénégal,

1 IEDES, Université Panthéon-Sorbonne, Paris, France ; DIAL, IRD, Université Paris-Dauphine, Paris, France.

du moins une partie de l'année, et cela au moins partiellement pour faire face à des situations de vulnérabilité alimentaire dans une région qui subit des conditions climatiques extrêmes de sécheresse.

(*ii*) *Les liens forts que représente la fratrie*, à travers sa taille et ses caractéristiques, qui incitent à la mobilité. Une raison tient aux frais occasionnés par la scolarité des jeunes : alors que les filles, parfois très jeunes, autofinancent leurs études par des migrations en ville durant l'hivernage et souvent par le biais d'un membre de la fratrie, allégeant ainsi la charge familiale, les fournitures scolaires sont payées aux garçons comme une sorte de rétribution pour le travail agricole fourni durant l'année. Les sœurs migrantes y contribuent parfois.

(*iii*) *La possibilité de mobiliser un réseau social large* qui semble inciter à renoncer à la mobilité. Si les ménages sont aidés, soutenus par ce réseau et que ce réseau est constitué de beaucoup de personnes en activité professionnelle, ils ont moins besoin de recourir à la migration.

La capitale, Dakar, reste la destination principale de ces déplacements intra-annuels qui sont principalement motivés par une recherche d'emplois, soit ponctuels quand les obligations familiales relatives aux cultures agricoles ont été remplies, soit plus durables en termes d'insertion en milieu urbain. La mobilité vers les autres régions du Sénégal est également importante alors que celle vers les pays étrangers, dans et en dehors du continent africain, semble être une exception pour ces ménages ruraux.

Des recherches à venir fondées sur les biographies résidentielles et professionnelles pourraient s'avérer plus riches d'enseignement sur les évolutions qui ont eu lieu dans la région avec les jeunes générations par rapport à leurs aînés et pourraient mettre en évidence les relations entre mobilité de courte durée et mobilité plus permanente, la première n'étant pas nécessairement une étape vers la seconde, comme le pressent Roch dès 1975 à propos des déplacements saisonniers dans le bassin arachidier : « L'importance marginale de l'installation en ville des vrais ruraux est expliquée par un cercle vicieux difficile à briser : analphabétisme, manque de qualification dans les métiers modernes, pléthore d'offres de services dans les activités que presque chaque adulte est apte à pratiquer. Tout laisse penser que la migration saisonnière ne peut pas déboucher sur l'exode rural massif. […] la migration saisonnière devrait rester ce qu'elle est : un palliatif périodique précaire » (ROCH 1975). Le constat de l'époque peut avoir évolué si de jeunes ruraux mieux formés et éduqués s'autonomisent et s'insèrent sur le marché du travail urbain, même dans de petites localités proches de la zone de Niakhar. Ce sujet d'étude nécessite des données fines sur la diversification des activités non agricoles en zone rurale et aux alentours que ne permet pas le recueil d'informations mobilisé dans ce travail.

Bibliographie

CHUNG E. H.-C., GUÉNARD C., 2012, Mobilités, vulnérabilité et capital social : une analyse en milieu rural sénégalais, Document de travail DIAL, DT 2012-16, 32 p.

CHUNG E. H.-C., GUÉNARD C., 2013, « Mobilité en milieu rural sénégalais : une exploration de la relation avec la vulnérabilité alimentaire et le réseau social », *in* C. DUCHÊNE-LACROIX, P. MÄDER (eds.), *Ici et là: Ressources et vulnérabilités dans la vie multilocale*, Itinera, n° 34, Basel, Société Suisse d'histoire, 161-184.

ROCH J., 1975, « Les migrations économiques de saison sèche en bassin arachidier sénégalais », *Cahiers de l'ORSTOM*, série Sciences Humaines, *XII*, 1, 55-80.

ANNEXE 10.2

DE LA MIGRATION SAISONNIÈRE À LA MIGRATION TEMPORAIRE

Valérie DELAUNAY [1], Emmanuelle ENGELI [2],
Aurore MOULLET [2], Claudine SAUVAIN-DUGERDIL [2]

Migration de travail saisonnier : une réponse à la crise agricole

La migration de travail saisonnier est un phénomène ancien chez les Sereer qui, au début, touchait certains groupes de populations (castés) et certains villages situés en bordure des axes routiers. Petit à petit, le phénomène s'est diffusé à l'ensemble des groupes sociaux et des villages de la région (GUIGOU 1999). Les jeunes partaient quelques mois de l'année en dehors de la période de culture, afin de trouver une activité rémunératrice (ROCH 1975). Les migrations saisonnières se sont répandues à tous les villages du site d'observation dans les années 1970 et 1980, avec le démarrage de la grande période sèche. C'est également à cette époque que des réseaux d'accueil des migrants se mettent en place dans les principales villes de destination (FALL 1991). Au cours des années 1990, l'État sénégalais se désengage de la filière arachidière, sous la pression des programmes d'ajustement structurels imposés par les organisations de Bretton Woods (ADJAMAGBO & DELAUNAY 1998 ; MORTIMORE & TIFFEN 2004). L'arrêt de l'attribution de subventions, de semences, d'intrants et du soutien du prix d'achat de l'arachide aux producteurs a largement affaibli le rôle de cette culture dans l'économie locale. Le "bassin arachidier" dut alors faire face à une grave crise agricole qui força les paysans à l'innovation agricole et à la diversification des revenus. C'est à cette période que les migrations saisonnières se généralisent et atteignent une ampleur considérable, touchant la population à de très jeunes âges, surtout parmi les filles (BECKER & MBODJ 1999 ; DELAUNAY 1994 ; DELAUNAY & ENEL 2009 ; DELAUNAY, WAÏTZENEGGER & LALOU 1998). Malgré une diversification des profils et des motivations migratoires, le rôle de la vulnérabilité alimentaire reste important encore aujourd'hui (CHUNG & GUÉNARD 2013). Face à la dégradation des conditions

1 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
2 Institut d'études démographiques et du parcours de vie (I-DEMO), Université de Genève, Genève, Suisse.

climatiques, à la libéralisation de la filière de l'arachide et à la crise agricole qui s'en suivit, le phénomène de migration s'est peu à peu diffusé à l'ensemble des villages, à tous les groupes sociaux et à toutes les classes d'âge. Il s'est intensifié en parallèle à l'amélioration des transports (LOMBARD & SECK 2008) et a évolué tant dans ses formes (destinations, caractéristiques des migrants) que dans sa durée. Le migrant est donc devenu selon les stratégies des ménages un facteur d'ajustement (stratégie de subsistance) ou un acteur du changement social et économique local (stratégie d'enrichissement) (LALOU & DELAUNAY 2015).

La migration de travail saisonnier permet donc depuis plusieurs décennies d'ajuster la production alimentaire à la taille des ménages qui ne cesse de croître. La taille des ménages mesurée dans les années 1960 est de trois à quatre personnes. Elle est de plus de 13 personnes en 2013 (DELAUNAY *et al.* 2013). Si les surfaces cultivées s'étendent aujourd'hui à l'ensemble du territoire, laissant très peu de place à la jachère, pratique souvent abandonnée, l'agriculture ne parvient cependant pas à nourrir les membres des ménages. Les activités extra-agricoles sont rapidement devenues nécessaires à la survie. Comme les opportunités de travail au village sont limitées, les ménages ont recours à la migration vers les centres urbains. La plupart des ménages ont aujourd'hui au moins un membre en migration durant la saison sèche.

La migration de travail saisonnier (MTS) est mesurée de manière quantitative à partir de 1998. On enregistre les dates de départ en migration de travail et les dates de retour. Cela permet non seulement de compter les mouvements, mais aussi d'estimer leur durée. Ainsi, il est possible de mesurer l'intensité des migrations de travail en personne-années en comptant précisément le temps passé par chaque individu en migration. Une personne-année en migration correspond à 12 mois cumulés d'absence qui peuvent être réalisés par plusieurs individus. Si l'on rapporte cet indicateur au nombre de résidents dans l'observatoire (mesurés eux aussi en personnes-années de résidence), on obtient la proportion des migrants (ou taux de migration) qui reflète le poids réel des absents dans les ménages en tenant compte de la durée d'absence.

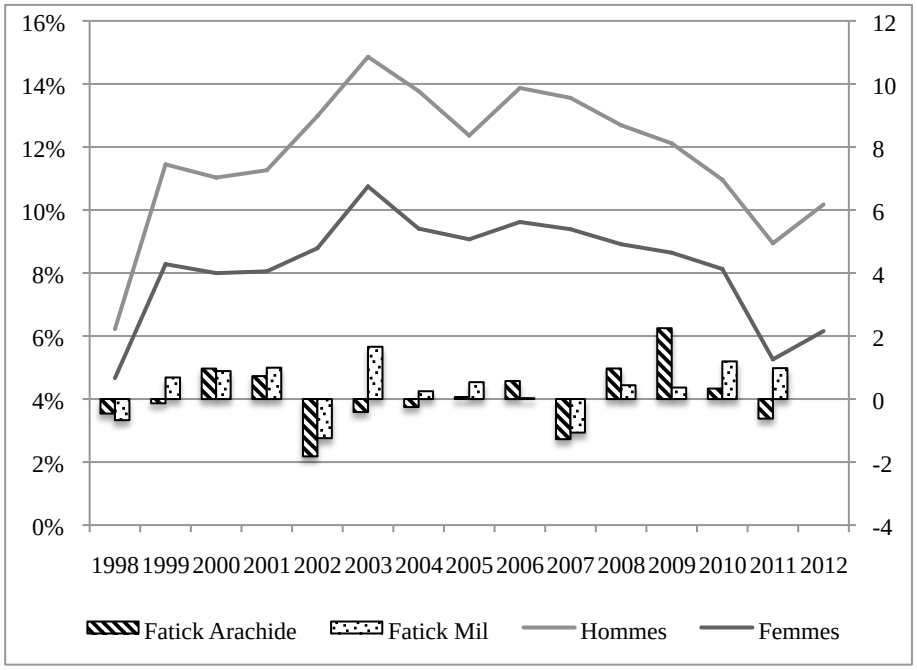
La migration temporaire de travail concerne une part importante de la population : au cours de la période, 11 % des hommes et 8 % des femmes sont absents en migration de travail. En d'autres termes, à tout moment, 1 personne sur 10 est absente en migration.

Cette proportion varie au cours de la période, présentant un pic important en 2003, avec une moyenne (en personnes-années) de près de 15 % d'absence pour les hommes et 11 % pour les femmes (Graphique 1). Si la migration saisonnière de travail s'est intensifiée après la crise agricole de 2002, on observe une baisse sur les dernières années.

Les taux de migration de travail saisonnier fluctuent au cours de la période. Ils concernent entre 6 et 15 % des hommes et entre 5 et 11 % des femmes, tous

âges confondus. Le lien avec la production alimentaire est direct. La mauvaise récolte de l'hivernage 2002 est illustrative. Pour faire face aux greniers vides, les ménages ont eu un fort recours à la migration saisonnière au cours de l'année 2003.

Graphique 1. Évolution de la proportion des migrants saisonniers



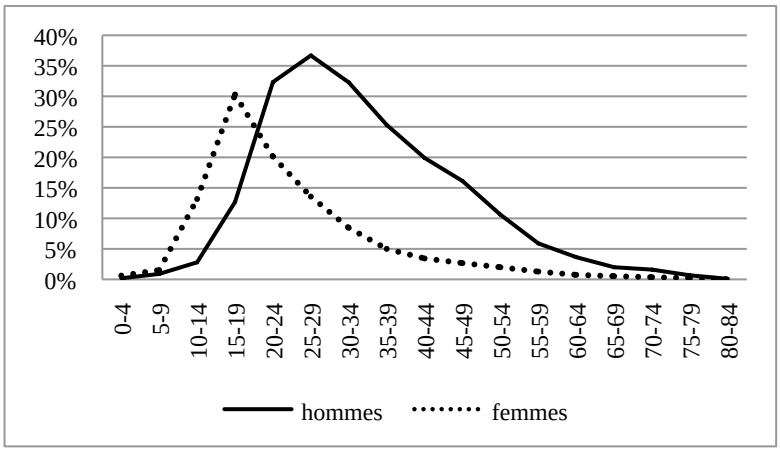
Une migration plus tardive

Sur l'ensemble de la période 1998-2012, la proportion de migration de travail saisonnier atteint 30 % pour les femmes de 15 à 19 ans et 36 % pour les hommes de 30 à 34 ans

Ce sont les jeunes que l'on envoie en migration saisonnière et la migration s'organise à travers des réseaux socialement contrôlés (DELAUNAY 1994 ; DELAUNAY & ENEL 2009 ; FALL 1991). Dans les années 1990, les "figures" de migrants sont claires : jeunes femmes célibataires qui trouvent à s'employer comme domestiques dans les villes, essentiellement Dakar ; jeunes hommes qui travaillent comme docker, jardinier, gardiens, etc., principalement à Dakar mais aussi dans certaines autres villes. Il était impensable de voir une femme mariée partir en migration de travail, exceptées certaines commerçantes ou certaines femmes appartenant aux castes de griots ou artisans.

Aujourd'hui les schémas de migration ne sont plus si clairs. Ils concernent des groupes d'âges beaucoup plus étendus. Les périodes de migration sont plus longues et pas nécessairement calées sur le travail agricole (Graphique 2).

Graphique 2. Proportion de migrants de travail saisonnier selon l'âge (1998-2013)

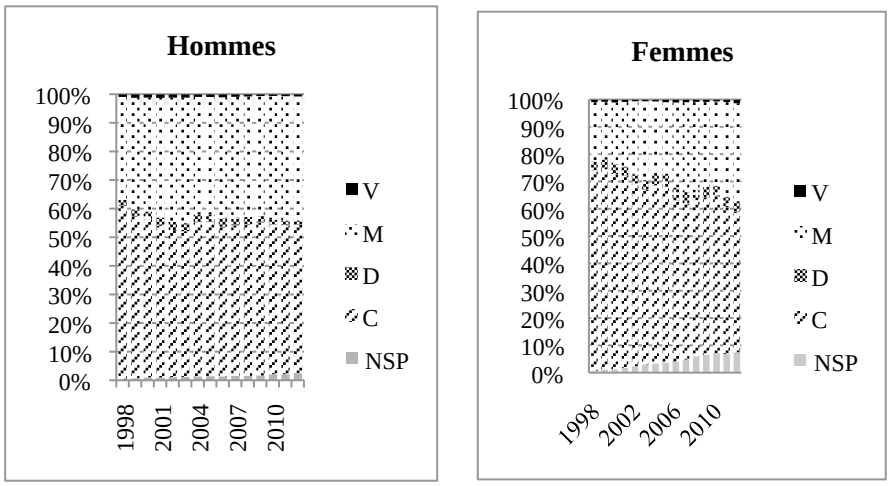


Diversifications des types de migrants

On constate depuis quelques années que les types de migrants se diversifient. On y retrouve les jeunes célibataires travaillant pendant la saison sèche, qui restent le modèle dominant. Mais on voit aujourd'hui une migration d'hivernage concernant surtout les jeunes filles scolarisées qui vont en ville chercher de quoi financer leur "besoins" en matériel scolaire, tenue vestimentaire et téléphone portable. Les jeunes garçons sont plus sollicités par les familles pour participer aux travaux des champs, mais ceux qui le peuvent migrent aussi pendant l'hivernage. Une autre nouvelle catégorie est constituée des femmes mariées qui parviennent à se décharger des tâches domestiques sur leur(s) coépouse(s) ou les autres femmes du ménage et vont faire du commerce ou travailler comme lingère ou domestique. Enfin, on observe aussi des femmes âgées, souvent veuves, qui vont à Dakar vendre au marché *bissap* [3] et *kinkeliba* [4] (Graphique 3) (MOULLET & ENGELI 2013).

3 Sépales d'hibiscus utilisées pour la préparation de boisson et dans la cuisine.
4 Feuille d'arbuste très populaire utilisée en tisane.

Graphique 3. Répartition des migrants selon la situation matrimoniale



L'organisation agricole et économique en est affectée, marquée par l'apparition du recours aux travailleurs agricoles et par l'investissement de l'argent de la migration dans l'embouche bovine ou le commerce. La migration temporaire de travail est devenue aujourd'hui un élément fort des stratégies d'adaptation des ménages face aux contraintes démographiques et environnementales en milieu rural sénégalais et un véritable levier de résilience (DELAUNAY *et al.* 2017 ; LALOU & DELAUNAY 2015).

Bibliographie

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* F. GENDREAU (éd.), *Crises, pauvreté et changements démographiques dans les pays du Sud*, Paris, Estem, 339-356.

BECKER C., MBODJ M., 1999, « La dynamique du peuplement sereer. Les Sereer du Sine » [p. 39-73 et 615-621], *in* A. LERICOLAIS (éd.) *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, IRD, 668 p.

CHUNG E.H.-C. GUÉNARD C., 2013, « Mobilité en milieu rural sénégalais: une exploration de la relation avec la vulnérabilité alimentaire et le réseau social », *in* C. DUCHÊNE-LACroix, MÄDER, P. (éd.), *Ici et là : Ressources et vulnérabilités dans la vie multilocale, Itinera, n°34*, Basel, Société Suisse d'histoire, 161-184.

DELAUNAY V., 1994, *L'entrée en vie féconde. Expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural sénégalais.* Paris, CEPED, x-326 p.

DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013, "Profile: The Niakhar Health and Demographic Surveillance System," *International Journal of Epidemiology 42*, 4, 1002-1011.

DELAUNAY V., ENEL C., 2009, « Les migrations saisonnières féminines : le cas des jeunes bonnes à Dakar », *in* J. VALLIN (éd.), *Du genre et de l'Afrique. Ouvrage en hommage à Thérèse Locoh*, Paris, INED, 389-401.

DELAUNAY V., SAUVAIN C., FRANZETTI R., GOLAY G., MOULAY A., ENGELI E., 2017, « La migration temporaire des jeunes au Sénégal. Un facteur de résilience des sociétés rurales sahéliennes ? », *Afrique Contemporaine 259*, 75-94.

DELAUNAY V., WAÏTZENEGGER LALOU F. (dir.), 1998, « Migrations saisonnières », in *La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal 1984-1996* (Version mise à jour et augmentée du rapport Chahnazarian 1992), Dakar, Laboratoire Population et Santé, 33-38.

FALL A.S., 1991, « Une réponse à la crise de l'agriculture. La migration des Sereer du Siin (Sénégal) », *Sociétés-Espace-Temps 1*, 1, 138-149.

GUIGOU B., 1999, « Les fondements de l'économie locale », *in* A. LERICOLLAIS (éd.), *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, IRD, 485-520.

LALOU R., DELAUNAY V., 2015, « Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais : forme ou échec de l'adaptation ? », *in* B. SULTAN, M. LALOU, M.A. SANNI, A. OUMAROU, M. SOUMARÉ (dir.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*, Marseille IRD Éditions, 287-314.

LOMBARD J., SECK S.M., 2008, « Mouridoulahi ou les logiques d'investissement des Mourides dans le transport au Sénégal », *in* S. BREDELOUP, B. BERTONCELLO, J. LOMBARD (éd.), *Abidjan, Dakar : des villes à vendre ? La privatisation made in Africa des services urbains*, Paris, L'Harmattan, 81-100.

MORTIMORE M., TIFFEN M., 2004, "Introducing Research into Policy: Lessons from District Studies of Dryland Development in Sub-Saharan Africa," *Development Policy Review 22*, 3, 259-285.

MOULLET A., ENGELI E., 2013, Migrations saisonnières féminines du village de Toucar, Sénégal. Une analyse qualitative au travers de quatre profils migratoires, Genève, Université de Genève - Institut de Recherche pour le Développement (IRD), 74 p.

ROCH J., 1975, « Les migrations économiques de saison sèche en bassin arachidier sénégalais », *Cahiers de l'ORSTOM, série Sciences Humaines XII*, 1, 55-80.

CHAPITRE 11

DURÉE DE L'ALLAITEMENT MATERNEL ET RISQUE DE MALNUTRITION DE L'ENFANT

LES APPORTS DE L'OBSERVATOIRE DE NIAKHAR À UNE PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Kirsten BORK [1], Aminata NDIAYE COLY [2], Coudy LY WANE [3], Pape Niokhor DIOUF [4], Aldiouma DIALLO [4]

En 1988, une revue médicale prestigieuse a publié un article montrant une relation statistique entre allaitement prolongé et malnutrition chez des enfants ghanéens (BRAKOHIAPA *et al.* 1988). Dans un échantillon de 202 enfants âgés de 12 à 24 mois hospitalisés à Accra, la proportion d'enfants allaités était plus élevée parmi ceux atteints d'une malnutrition aiguë (faible corpulence) que parmi ceux en bon état nutritionnel. Ensuite, les auteurs ont procédé à une expérimentation dans un village près d'Accra : 10 enfants malnutris, âgés de 12 à 24 mois, étaient sevrés brutalement suite à une estimation de leur consommation alimentaire (en énergie et protéines). Le suivi montrait une augmentation importante de la consommation totale à la 3ème et 4ème semaine après le sevrage, alors qu'ils restaient constants chez 5 enfants témoins non sevrés (la consommation de lait maternel était estimée par pesée des enfants avant et après les tétées). L'article concluait que les enfants malnutris ou refusant le plat familial devaient être sevrés dès l'âge de 12 mois, pour éviter la malnutrition.

Cette publication en a suscité d'autres et a permis d'en découvrir des plus anciennes qui pour l'essentiel confirmaient l'existence d'une association statistique entre allaitement « long » et malnutrition (retard de croissance en taille généralement) dans des enquêtes en population africaine, brésilienne ou népalaise (MARTORELL, LESLIE & MOOCK 1984 ; MICHAELSEN 1988 ; VICTORA *et al.* 1984). Une analyse des données des Enquêtes démographiques et de santé (EDS) de 19 pays a également confirmé cette association qui persistait après ajustement sur de multiples facteurs socio-économiques

1 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.
2 BP 16629 Dakar Fann, Dakar, Sénégal.
3 Helen Keller International, Bureau AFRO, Dakar, Sénégal.
4 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.

(CAULFIELD, BENTLEY & AHMED 1996). Une seule étude, réalisée en Chine, a montré au contraire une association positive (TAREN & CHEN 1993).

Ainsi, les recommandations de l'OMS qui étaient d'allaiter jusqu'à l'âge de 24 mois et au-delà étaient remises en question. Les auteurs ne contestaient pas l'effet favorable de l'allaitement sur la survie, mais argumentaient qu'il fallait aussi tenir compte d'un effet néfaste sur l'état nutritionnel.

Dans ce contexte, nous avons décidé d'investiguer la relation entre état nutritionnel et durée de l'allaitement dans la population de Niakhar, d'une part à l'aide de données déjà recueillies et d'autre part en initiant une étude de cohorte. Notre hypothèse était que cette relation existait aussi à Niakhar, mais qu'elle était expliquée par une stratégie consciente des mères « d'optimisation des ressources » en prolongeant l'allaitement chez les enfants les plus à risque de décès, notamment les enfants malnutris.

Méthodes

Un essai vaccinal coqueluche comparant l'efficacité de deux vaccins a été mené dans l'observatoire de Niakhar entre 1989 et 1997 (SIMONDON *et al.* 1997). L'IRD était alors responsable de toutes les vaccinations du programme élargi de vaccination dans la zone d'étude, incluant celles contre la fièvre jaune et la rougeole, réalisées à l'âge de 9 mois. Des mesures de poids et taille étaient prises à chaque vaccination. Pour les besoins de cette analyse, conduite en 1996, nous avons choisi d'utiliser l'état nutritionnel à l'âge de 9 mois et y avons inclus les enfants nés de 1989 à 1995. Grâce à un système de convocation personnalisée et de ramassage à domicile, le taux de couverture de la vaccination à 9 mois était de 80 %, le reste se partageant entre 11 % de refus et 9 % d'absences du domicile de l'enfant le jour de la vaccination. Le suivi démographique, qui était hebdomadaire pendant cette période (DELAUNAY *et al.* 2013), nous permettait de connaître avec précision les dates de naissance et de sevrage de tous les enfants. L'objectif était de relier l'état nutritionnel **préalable** au sevrage à la durée de l'allaitement sur une population de 4 515 enfants. Moins de 1 % des enfants sont sevrés avant l'âge de 15 mois dans cette population (MANÉ *et al.* 2006) : ainsi l'état nutritionnel à l'âge de 9 mois était antérieur au sevrage pour quasiment tous les enfants.

Cependant, une étude spécifique était nécessaire en complément, en vue de connaître les motivations des mères pour sevrer à tel ou tel âge et de comparer la croissance en poids et taille entre enfants allaités et sevrés. Nous avons inséré ces objectifs dans une étude de cohorte (l'étude « Alimfert ») qui venait de débuter sur des enfants nés en 1995 et ayant participé à la vaccination, soit environ 500 couples mère-enfant (SIMONDON *et al.* 2003). Des visites à domicile ont été faites en octobre-novembre 1996 et 1997 et avril-mai 1997 et

1998, qui comportaient un rappel alimentaire et des mesures anthropométriques des enfants.

À la première visite, alors que les enfants étaient âgés de 13 à 23 mois, l'enquêtrice a demandé aux mères : « Quand prévois-tu de sevrer ton enfant ? » Cette question était ouverte (l'enquêtrice notait la réponse en toutes lettres), mais la réponse la plus fréquente (à savoir « quand il sera temps ») n'était pas acceptée. En effet, nous souhaitions savoir **comment** la mère faisait pour décider qu'il était temps. Aux deux visites suivantes, quand les enfants avaient 18-28 et 23-33 mois respectivement, les mères ayant sevré leur enfant étaient invitées à choisir dans une liste de huit critères lesquels étaient à l'origine de la décision du sevrage. Les mères devaient répondre par oui ou non à chaque critère proposé, et d'autres critères pouvaient y être ajoutés si besoin. De même, pour tous les enfants encore allaités après leur 2ème anniversaire, la mère était invitée à sélectionner parmi cinq critères ceux qui l'avaient incitée à poursuivre l'allaitement. Les deux listes avaient été élaborées et testées pour leur clarté, pertinence et exhaustivité, lors d'une enquête préalable auprès des mères de 100 enfants âgés de 24 mois.

La croissance en poids et taille entre les visites a été comparée entre trois groupes : ceux allaités pendant tout l'intervalle précédent, ceux sevrés pendant l'intervalle et ceux jamais allaités pendant l'intervalle. L'analyse était stratifiée sur l'âge des enfants (2ème versus 3ème année de vie) et sur la saison, celle allant de mai à octobre étant la saison des pluies et de la soudure alimentaire (période de faible disponibilité alimentaire). Parmi les enfants allaités au-delà de leur 2ème anniversaire, le statut nutritionnel était comparé selon la cause déclarée de poursuite d'allaitement. Le statut nutritionnel était défini par les indices poids-taille (qui mesure la corpulence) et taille-âge (qui mesure le degré de retard de croissance), exprimés en z-scores de la référence de croissance OMS/NCHS (HAMILL *et al.* 1979). Un indice taille-âge <- 2 z-scores signait un retard de croissance en taille et un indice poids-taille < - 2 z-scores une maigreur.

Résultats

L'analyse de la relation entre l'état nutritionnel à l'âge de 9 mois et la durée d'allaitement a montré une relation très étroite, notamment avec le statut en taille (SIMONDON & SIMONDON 1998). La Figure 1 montre la durée médiane d'allaitement pour quatre classes d'indices nutritionnels : les enfants ayant eu un indice taille-âge < - 2 à l'âge de 9 mois avaient une durée médiane d'allaitement de 25 mois contre 22,7 mois pour ceux ayant eu un indice > 0. La relation était très significative, autant pour le statut en taille que pour la corpulence et aussi après ajustement sur des facteurs tiers (village de résidence, saison et lieu de naissance de l'enfant, âge, taille et scolarité de la mère et activité professionnelle

Figure 1. Durée médiane d'allaitement (en mois) selon les indices nutritionnels taille-âge et poids-taille de l'enfant à l'âge de 9 mois (en quatre classes de z-scores de la référence NCHS)

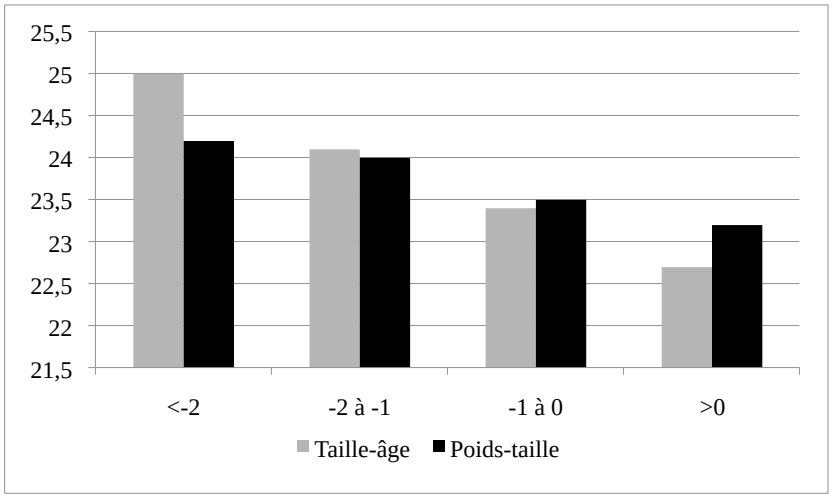
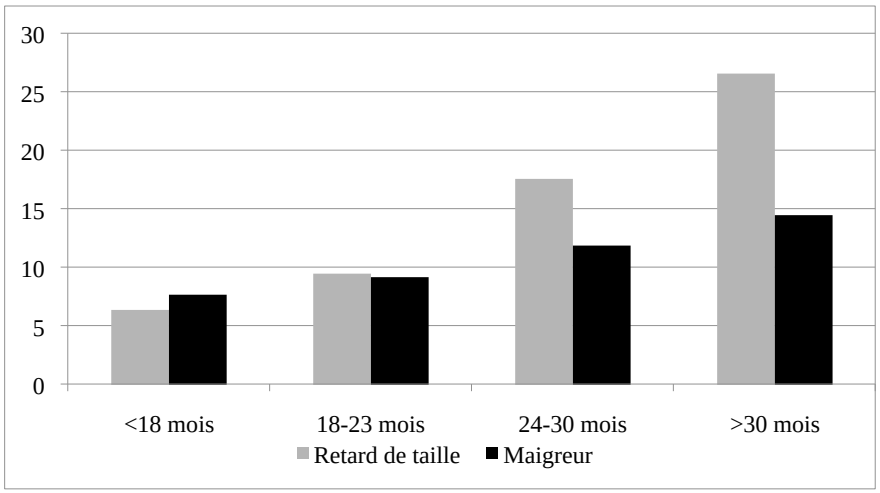


Figure 2. Prévalence de malnutrition (retard de taille et maigreur) à l'âge de 9 mois (%) selon la durée d'allaitement en quatre classes



du père ; p<0,001). Une autre façon d'analyser les données a consisté à comparer la prévalence de la malnutrition selon la durée d'allaitement : la prévalence du retard de croissance à l'âge de 9 mois passait de 7 % à 27 % en comparant les enfants sevrés avant l'âge de 18 mois à ceux sevrés après 30 mois (p<0,0001, Figure 2). La prévalence de la maigreur à 9 mois variait moins en fonction de la durée d'allaitement, quoique aussi de façon très significative

($p<0,01$). En conclusion, nous avions montré par cette étude que l'état nutritionnel à la fin de la première année était un déterminant très fort de la durée d'allaitement et ne semblait pas expliquée par la confusion de tiers facteurs tels que le degré de pauvreté, mais elle ne nous renseignait pas sur les motivations des femmes à sevrer à tel ou tel âge.

Comme on pouvait s'y attendre, l'étude de cohorte a montré que l'âge de l'enfant était le critère prédominant pour choisir le moment du sevrage : deux tiers des femmes d'un enfant âgé de moins de 2 ans déclaraient vouloir le sevrer à son 2ème anniversaire, et les autres critères étaient minoritaires (SIMONDON *et al.* 2001a*)*. Mais pour les enfants ayant déjà atteint l'âge de 2 ans, le premier critère cité était « quand il sera grand et fort » (Tableau 1). Pour justifier du sevrage, les critères variaient largement selon l'âge de l'enfant. Pour ceux sevrés avant l'âge de 2 ans, les trois principaux étaient que l'enfant mangeait bien au plat familial, qu'il était grand et fort ou bien que la mère était enceinte de nouveau (Tableau 2). Plusieurs causes étaient admises par enfant et ces deux premiers critères étaient souvent associés. Pour ceux qui étaient sevrés après l'âge de 2 ans, les causes principales étaient qu'il avait 2 ans, qu'il mangeait bien au plat familial, qu'il était grand et fort et que la mère était enceinte. Parmi ceux encore allaités après 24 mois, les causes principales étaient que l'enfant était petit et faible (33 %), que la nourriture manquait (25 %), qu'il était ou avait été malade (24 %), qu'il refusait le plat familial (14 %, données non montrées). Ceux dont la mère déclarait qu'ils étaient petits et faibles avaient effectivement un indice taille-âge moyen inférieur à ceux allaités après 2 ans pour d'autres raisons, alors que ces derniers avaient un indice taille-âge moyen identique à celui des enfants sevrés (Figure 3).

Entre l'âge de 1 et 2 ans la vitesse de croissance en taille des enfants allaités était significativement supérieure à celle des enfants sevrés quelle que soit la saison ($p<0,01$), alors qu'entre 2 et 3 ans elle était supérieure seulement pendant la saison des pluies, c'est-à-dire la soudure ($p<0,05$). Concernant le poids, il n'y avait pas de différence de croissance selon l'allaitement pendant la 2ème année de vie, alors qu'il existait une tendance non significative à une croissance plus rapide parmi les enfants sevrés pour la 3ème année de vie (SIMONDON *et al.* 2001b).

Figure 3. Z-score de l'indice taille-âge des enfants selon leur âge et mode d'alimentation : allaitement maternel car jugé « petit », allaitement maternel pour d'autres causes, enfants sevrés

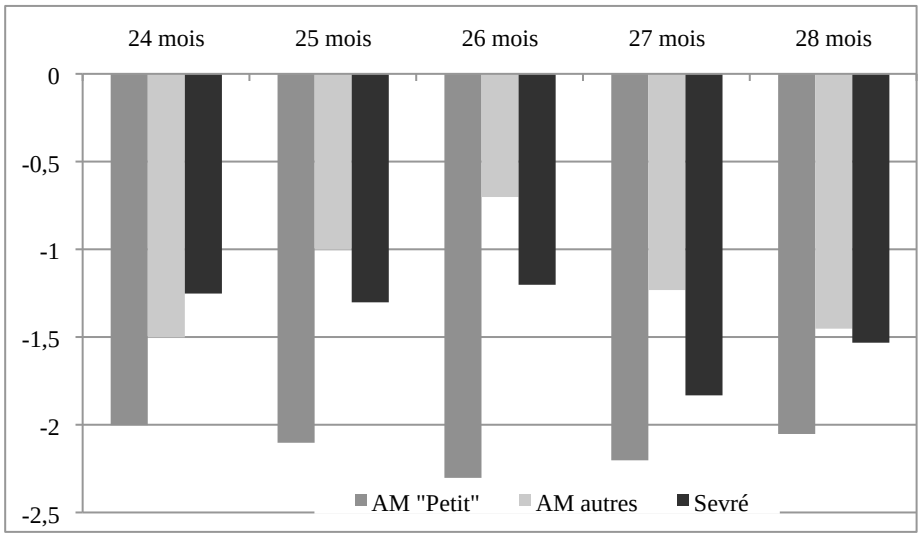


Tableau 1. Critères prévus par la mère pour décider du sevrage de l'enfant encore allaité, selon l'âge de l'enfant au moment de l'interview

	Enfants < 2 ans (n=201)	Enfants ≥ 2 ans (n=34)	
À l'âge de 2 ans	64 %	18 %	**
À l'âge de 2,5 ans	5 %	9 %	
Quand il mangera bien	11 %	9 %	
Quand il sera grand et fort	17 %	41 %	**
À la fin de la saison des pluies	10 %	3 %	
Avant le début de la saison des pluies	4 %	6 %	
Quand le père le décidera	7 %	6 %	
Quand la mère sera enceinte	6 %	9 %	
Quand il sera en bonne santé	6 %	3 %	
Quand il acceptera la séparation	4 %	0 %	
Quand il marchera	3 %	6 %	

** p<0,01 pour la différence entre les deux groupes d'âge. *Source* : SIMONDON *et al.* 2001.

Tableau 2. Causes données par la mère pour avoir décidé de sevrer son enfant, selon l'âge de l'enfant au moment du sevrage

	Enfants <2 ans (N=244)	Enfants ≥ 2 ans (N=155)	Âge moyen au sevrage (mois)
Il mangeait bien au plat familial	60 %	73 %	23,5
Il était grand et fort	46 %	67 % **	23,9
La mère était enceinte	35 %	25 %	22,4
Il avait 2 ans	18 %	74 % **	24,1
La mère devait travailler aux champs	9 %	3 %	22,7
La mère partait en voyage/migration	8 %	3 %	21,1
Il ne voulait plus téter	6 %	5 %	22,5
Il était malade	2 %	<1 %	22,8
La mère était malade	2 %	<1 %	18,3

** p<0,01 pour le test de comparaison entre les deux colonnes.
Source : SIMONDON *et al.* 2001.

Discussion

Ces deux études nous ont permis de montrer que l'état nutritionnel est un facteur décisif pour la mère sereer dans le choix d'arrêter l'allaitement. Si la coutume de cette société est clairement de sevrer au 2ème anniversaire, cela peut être modulé en fonction de plusieurs facteurs liés à l'enfant (son état nutritionnel, son état de santé et son appétit pour le plat familial, ces trois variables étant souvent associées), mais aussi à la mère (la survenue d'une grossesse), à la famille (la disponibilité alimentaire) et à l'environnement (la saison).

Plusieurs auteurs ont mis en doute les capacités de femmes africaines illettrées à évaluer l'état nutritionnel de leur enfant en l'absence de consultations médicales. L'étude de cohorte décrite ci-dessus montre qu'elles en sont capables, mais ne donne pas d'indication sur la façon dont elles s'y prennent. Des discussions informelles avec plusieurs femmes lors de l'étude suggèrent qu'elles comparent la taille de leur enfant à celle d'autres enfants nés à peu près en même temps.

L'allaitement prolongé semble conférer une meilleure croissance en taille, sans effet positif sur le poids. Cependant la différence est modeste et ne peut pas justifier en soi la poursuite de l'allaitement jusqu'à l'âge de deux ans et au-delà. L'effet bénéfique principal de l'allaitement prolongé reste la protection qu'il confère contre les maladies infectieuses (diarrhées, pneumopathies en premier lieu), pas tant pour éviter leur survenue que pour en contrer l'évolution défavorable pouvant aller jusqu'au décès. D'ailleurs, les mères évitaient souvent

de sevrer au moment de la saison des pluies, redoutée pour la surmorbidité et surmortalité qu'elle entraîne parmi les jeunes enfants.

Ces études n'ont pas eu d'effets directs sur la santé publique dans la zone d'étude puisque nos résultats suggéraient fortement que les pratiques d'allaitement existantes étaient fondées, mais elles ont permis de clore la polémique relative aux effets négatifs supposés de l'allaitement prolongé dans la littérature internationale. Ainsi, les recommandations de l'OMS ont pu être maintenues – à part pour les femmes contaminées par le VIH, mais cela est une autre histoire.

Comment expliquer les résultats de l'étude du *Lancet* montrant un doublement des ingérés énergétiques suite au sevrage d'enfants malnutris au Ghana ? Très probablement, la consommation de lait maternel a été sous-estimée. La méthode de la double pesée de l'enfant, avant et après chaque tétée, pour estimer la quantité de lait consommé est d'une précision médiocre, compte tenu des faibles volumes de lait pris par tétée en Afrique, où les tétées sont très nombreuses et peu espacées. Surtout, cette méthode tend à modifier les pratiques d'allaitement des femmes, qui mettent leur enfant au sein moins souvent que d'habitude pour éviter ces pesées incessantes (DOP *et al.* 1994).

Au-delà des résultats obtenus, cet exemple illustre la richesse de la base de données de Niakhar et la possibilité qu'elle offre de mener rapidement des analyses sur des sujets d'actualité, en croisant les données issues du suivi démographique « amélioré » (ici un suivi des dates de sevrage) à celles d'études spécifiques, comme ici un essai vaccinal. Par ailleurs, la connaissance approfondie d'une société qui s'acquiert en travaillant de façon prolongée dans une même population a été cruciale pour poser l'hypothèse de départ, à savoir que l'allaitement est utilisé comme « assurance-vie » et par conséquent prolongé d'autant plus que l'enfant est considéré vulnérable.

Un autre avantage indiscutable des observatoires de population qui n'a pas pu être traité ici est de faciliter les suivis de cohortes sur plusieurs décennies, comme dans l'étude des effets à long terme de la malnutrition infantile que nous avons menée en 1995 et 2001-03 (COLY *et al.* 2006 ; COURNIL *et al.* 2009 ; SIMONDON *et al.* 1998).

Remerciements

Les études décrites ci-dessus doivent beaucoup aux équipes de terrain à Niakhar et à celle de la base de données IRD à Dakar. Un grand merci à Éric Bénéfice qui nous a fait profiter de son expérience et de sa culture encyclopédique et à François Simondon, responsable de la zone d'étude de Niakhar de 1989 à 1995, pour son soutien. Notre reconnaissance va enfin à la population de la zone d'étude pour sa gentillesse, patience et coopération.

Bibliographie

BRAKOHIAPA L.A., BILLE A., QUANSAH E., KISHI K., YARTEY J., HARRISON E., ARMAR M.A., YAMAMOTO S., 1988, "Does Prolonged Breastfeeding Adversely Affect a Child's Nutritional Status?," *Lancet* ii, 416-418.

CAULFIELD L.E., BENTLEY M.E., AHMED S., 1996, "Is Prolonged Breastfeeding Associated with Malnutrition? Evidence from Nineteen Demographic and Health Surveys," *International Journal of Epidemiology 25*, 693-703.

COLY A.N., MILET J., DIALLO A., NDIAYE T., BÉNÉFICE É., SIMONDON F., WADE S., SIMONDON K.B., 2006, "Preschool Stunting, Catch up Growth and Migration; A Longitudinal Study of 18 Years in Senegal (West Africa)," *Journal of Nutrition 136*, 2412-2420.

COURNIL A., COLY A.N., DIALLO A., SIMONDON K.B. 2009 – "Rapid Linear Growth from Childhood to Adolescence is Associated with Elevated Blood Pressure in Young Adult Senegalese Men," *International Journal of Epidemiology 38*, 5, 1401-1410.

DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013, "Profile: The Niakhar Health and Demographic Surveillance System," *International Journal of Epidemiology 42*, 4, 1002-1011.

DOP M.C., MILAN C., MILAN C., NDIAYE A.M. 1994 – "Use of the Multiple-day Weighed Record for Senegalese Children during the Weaning Period: A Case of the 'Instrument Effect'," *American Journal of Clinical Nutrition 59* (suppl), 266S-268S.

MANÉ N.B., SIMONDON K.B., DIALLO A., MARRA A., SIMONDON F., 2006, "Early Breast Feeding Cessation in Rural Senegal: Causes, Modes and Consequences," *American Journal of Public Health 96*, 139-144.

MARTORELL R., LESLIE J., MOOCK P.R., 1984, "Characteristics and Determinants of Child Nutritional Status in Nepal," *American Journal of Clinical Nutrition 39*, 74-86.

MICHAELSEN K.F., 1988, "Value of Prolonged Breastfeeding," *Lancet* ii, 788-789.

SIMONDON F., PRÉZIOSI M.-P., YAM A., KANE C.T., CHABIRAND L., ITEMAN I., SANDEN G., MBOUP S., HOFFENBACH A., KNUDSEN K., GUISO N., WASSILAK S., CADOZ M., 1997, "A Randomized Double-blind Trial Comparing a Two-component Acellular to a Whole-cell Pertussis Vaccine in Senegal," *Vaccine 15*, 1606-1612.

SIMONDON K.B., COSTES R., DELAUNAY V., DIALLO A., SIMONDON F., 2001a, "Children's Height, Health and Appetite Influence Mothers' Weaning Decisions in Rural Senegal," *International Journal of Epidemiology 30*, 3, 476-481.

SIMONDON K.B., SIMONDON F., 1998, "Mothers Prolong Breastfeeding of Undernourished Children in Rural Senegal," *International Journal of Epidemiology 27*, 490-494.

SIMONDON K.B., SIMONDON F., COSTES R., DELAUNAY V., DIALLO A., 2001b, "Breast-feeding is Associated with Improved Growth in Length, but not Weight, in Rural Senegalese Toddlers," *American Journal of Clinical Nutrition 73*, 959-967.

SIMONDON K.B., SIMONDON F., SIMON I., DIALLO A., BÉNÉFICE É., TRAISSAC P., MAIRE B., 1998, "Preschool Stunting, Adolescent Height and Age at Menarche: A Longitudinal Study in Rural Senegal," *European Journal of Clinical Nutrition 52*, 412-418.

TAREN D., CHEN J., 1993, "A Positive Associtation between Extended Breast-feeding and Nutritional Status in Rural Hubei Province, People's Republic of China," *American Journal of Clinical Nutrition 58*, 862-867.

VICTORA C.G., VAUGHAN J.P., MARTINES J.C., BARCELOS L.B., 1984, "Is Prolonged Breast-feeding Associated with Malnutrition?," *American Journal of Clinical Nutrition 39*, 307-314.

CHAPITRE 12.

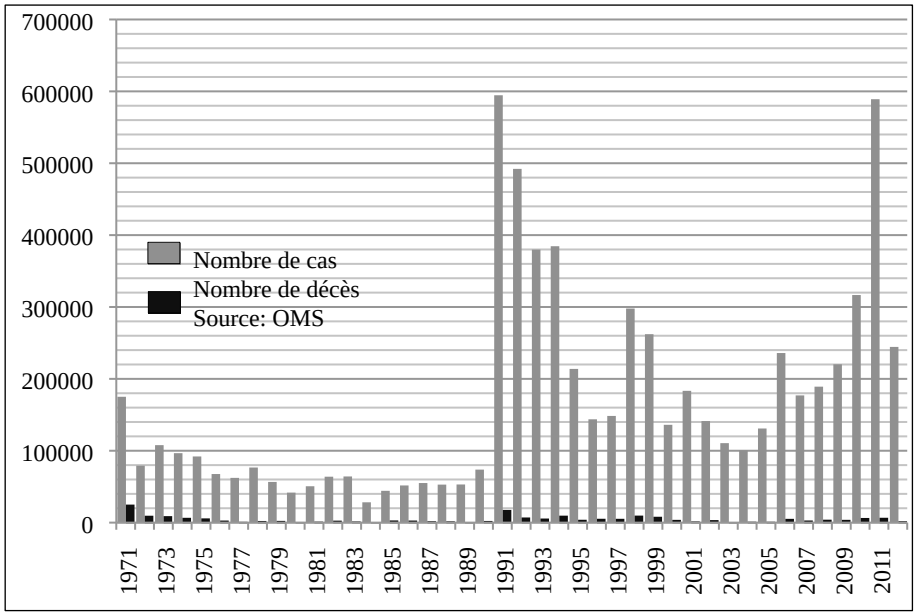
LE CHOLÉRA AU SÉNÉGAL : DES FLAMBÉES ÉPIDÉMIQUES RÉGULIÈRES

Dominique ROQUET [1], Aldiouma DIALLO [2],
Bocar Mamadou DAFF [3], Jean-François ÉTARD [4]

Contexte de l'étude

Selon l'OMS, le choléra touche chaque année 3 à 5 millions de personnes dans le monde et provoque de 100 000 à 120 000 décès (Figure 1).

Figure 1. Nombre de cas de choléra et de décès notifiés dans le monde, 1971-2012

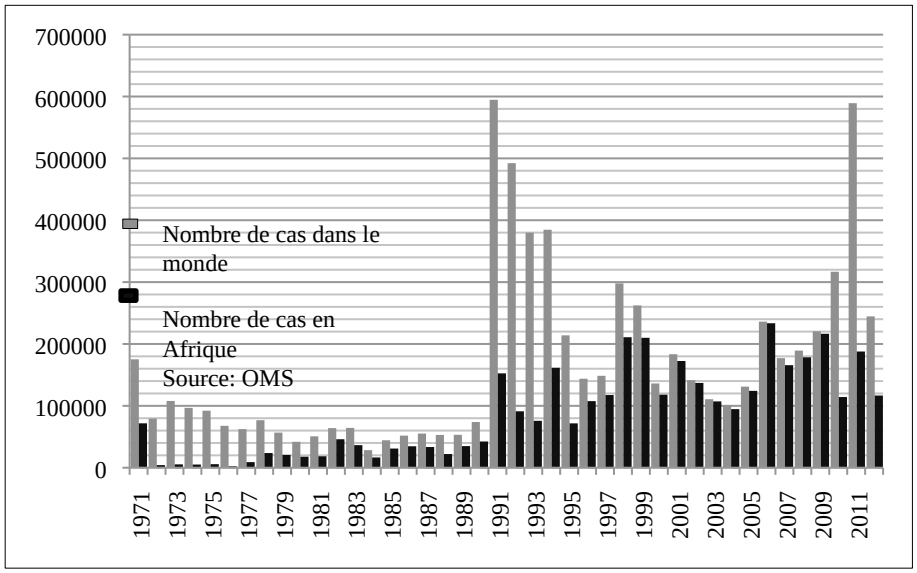


Source : Données de l'Observatoire de la santé mondiale, OMS
http://www.who.int/gho/database/fr/

1 Université Paris Nanterre, Nanterre, France.
2 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.
3 Directeur-général de l'Agence de la Couverture Médicale Universelle (CMU), Dakar, Sénégal.
4 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.

Depuis le début du XXe siècle, six pandémies se sont succédées, qui ont principalement touché l'Europe. En revanche la septième pandémie, qui débute en 1961, se manifeste d'abord en Asie, puis en Afrique et enfin en Amérique latine. En Afrique, le continent représente depuis 2001 de 95 à 99 % des cas notifiés dans le monde, la létalité en 2009 était de 2,25 % (OMS 2010), mais a pu atteindre près de 50 % en l'absence de prise en charge adéquate (Figures 1 et 2).

Figure 2. Nombre de cas de choléra en Afrique et dans le monde, 1971-2012



Source : Données de l'Observatoire de la santé mondiale, OMS
http://www.who.int/gho/database/fr/

Le Sénégal n'est pas épargné et il connaît des flambées épidémiques de choléra depuis 1971, dans les années 1985-1987, 1995-1996 et 2004-2007 (Figure 3). Les années 1996 et 2005 comptent le plus grand nombre de cas avec 16 107 et 31 719 malades (WHO 2010). Le nombre total de décès est particulièrement élevé en 1996 (765), mais c'est en 1971 avec 22,6 % [5] que la létalité est la plus forte (4,8 % en 1996, 1,4 % en 2005) avec d'importantes disparités régionales.

Lors de l'épidémie de 1995-1996, les premiers cas sont notifiés à Dakar en août 1995 puis les régions de Diourbel, Fatick, Saint-Louis et Thiès sont atteintes. C'est en janvier 1996 que les premiers cas de choléra sont signalés dans

5 Cela est sans doute lié à une sous-notification des cas dans la communauté, seuls les cas et décès en structure de soins étant identifiés.

Figure 3. Nombre de cas de choléra notifiés au Sénégal, 1971-2012

Année	Nombre de cas	Nombre de décès	Année	Nombre de cas	Nombre de décès
1971	265	60	1981	428	0
1972	379	37	1982	0	0
1973	0		1983	0	0
1974	0	0	1984	728	94
1975	0	0	1985	2988	474
1976	0	0	1986	476	63
1977	0	0	1987	3150	288
1978	315	8	1988	390	1
1979	103	3	1989	0	0
1980	0	0	1990	0	0

Année	Nombre de cas	Nombre de décès	Année	Nombre de cas	Nombre de décès
1991	0	0	2001	0	0
1992	0	0	2002	0	0
1993	0	0	2003	0	0
1994	0	0	2004	1227	10
1995	3332	160	2005	3171	458
1996	16107	765	2006	365	10
1997	371	11	2007	3984	24
1998	0	0	2008	1283	20
1999	0	0	2009	4	0
2000	0	0	2010	3	0
			2011	5	0
			2012	1	0

Source : Données de l'Observatoire de la santé mondiale, OMS
http://www.who.int/gho/database/fr/

la zone d'étude de Niakhar suivie depuis 1983 par une équipe pluridisciplinaire de chercheurs de l'IRD (ORSTOM à cette date) (DIALLO 1998).

L'objectif de cette étude est de montrer le rôle de Niakhar non seulement comme observatoire démographique, mais aussi comme site sentinelle pour le suivi des épidémies.

L'objet principal de notre réflexion sera la létalité globale sur la zone. Elle était de 7,1 % en 1996, mais seulement de 4,8 % à l'échelle nationale. En raison du taux de létalité très élevé qui a affecté la zone de Niakhar, à un niveau dépassant celui admis par les normes de l'OMS (inférieur à 1 %), nous nous interrogerons sur les facteurs de risque associés à cette forte létalité.

Pour cela, nous nous appuierons sur les données collectées lors de l'épidémie de 1996 qui, dans le cadre d'une collaboration interdisciplinaire, ont fait l'objet d'une cartographie à différentes échelles.

Méthodes et résultats

L'incidence cumulée (nombre de nouveaux cas rapporté à la population à risque sur une période donnée ou taux d'attaque) repose sur les données de la surveillance épidémiologique. L'analyse de la diffusion et de la dynamique de la flambée épidémique repose sur les données cartographiques.

Données de la surveillance épidémiologique

De janvier à fin décembre 1996, une enquête domiciliaire a été effectuée par les enquêteurs. Toutes les personnes ayant répondu à la définition du cas, qu'elles se soient rendues ou pas dans une structure sanitaire, ont été retenues dans ce décompte. La définition du cas clinique retenue est issue de celle de l'OMS pour la période épidémique (WHO 1993), libellée ainsi : « Tout patient présentant une diarrhée aqueuse 'riziforme' (contenant des grumeaux) ou liquide 'eau de riz' accompagnée éventuellement de vomissements ». Chez les enfants de moins de deux ans, le diagnostic était établi par un médecin sur les signes cliniques. Les patients ne résidant pas dans la zone n'ont pas été pris en compte. Cette enquête domiciliaire a recueilli 502 cas, dont 43 décès parmi lesquels 33 dans les dispensaires.

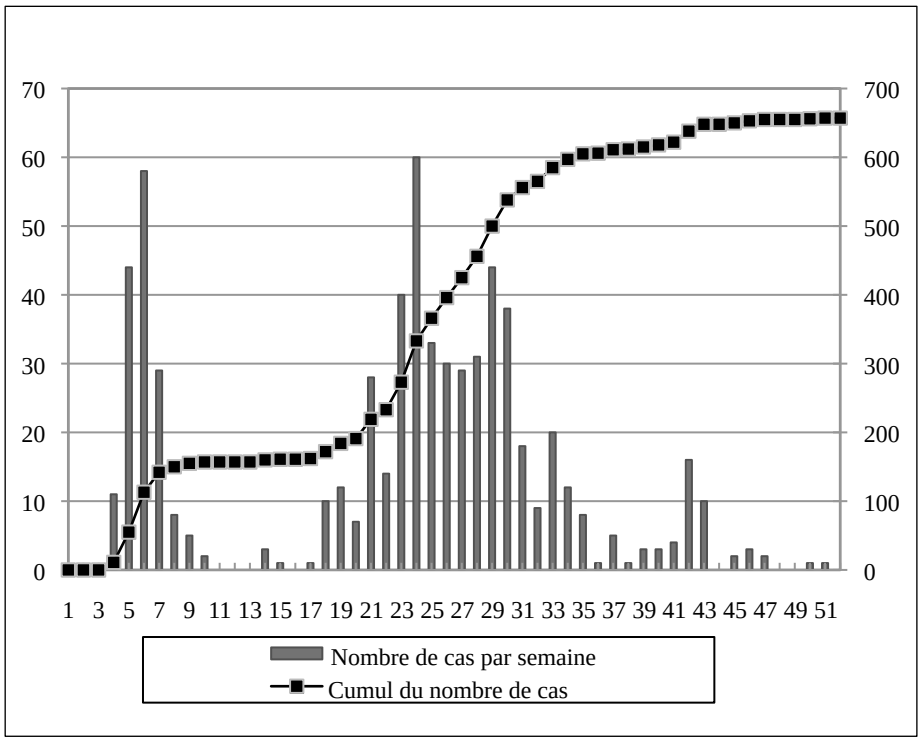
Au cours de la même période, dans les dispensaires de Diohin, Ngayokhem et Toucar, 377 cas ont été enregistrés, dont 11 patients hors zone et 15 décès. La notification officielle par les trois dispensaires fait état de 621 cas pour la même période avec 31 décès (les lieux de provenance des patients n'étant pas précisés).

Sur l'ensemble de l'année et après fusion des fichiers « domiciliaire » et « dispensaire », et après exclusion des doublons, 646 cas de choléra ont été définitivement répertoriés dans la zone d'étude, dont 46 décès (Figure 4) (DIALLO 1997).

L'analyse de la courbe épidémique (Figure 4) permet de définir cinq périodes :

- janvier-mars : première phase de l'épidémie, de courte durée, avec 90 % des 157 cas sur 4 semaines (22/01 - 17/02) ;
- avril-mai : période calme pendant le mois d'avril, suivie d'une nouvelle augmentation du nombre de cas dès les premiers jours de mai (18e semaine). Il faut noter que la Tabaski, à l'origine de mouvements de regroupements de population, tombait le 28 avril en 1996 ;

Figure 4. Nombre de cas de choléra notifiés par semaine dans la zone de Niakhar, 1996



Source : ROQUET *et al.* 1998

- juin-juillet : les deux mois au cours desquels la moitié des cas de l'année ont été enregistrés, avec 36 nouveaux cas par jour en moyenne ;
- août-septembre : période marquée par la chute rapide du nombre de cas ;
- octobre-décembre : une résurgence mi-octobre et le dernier cas observé pendant l'avant-dernière semaine de l'année (ÉTARD 1997).

L'incidence cumulée était de 2,3 % sur l'année 1996 avec des différences significatives en fonction de l'âge (p = 0,04) et du sexe (p = 0,006). L'incidence cumulée était significativement plus élevée chez les 0-9 ans et chez les personnes âgées de 50 ans et plus (p = 0,106). Comparativement aux 10-49 ans, l'incidence était significativement plus élevée chez les 0-9 ans (2.6% *vs* 2.0%, p=0,003) ; mais chez les personnes de plus de 50 ans la différence n'était pas significative (2,4% *vs* 2.0%, p=0,10). Les taux d'attaque les plus élevés ont été observés à Diohin, Sob-Mbinondar et Lem-Dam.

Dans l'enquête domiciliaire, la létalité chez les patients de la zone d'étude pris en charge dans les dispensaires a été de 4 % contre 8,6 % chez les patients

uniquement identifiés par l'enquête domiciliaire. Dans l'enquête en dispensaire, une létalité de 7,6 % a été retrouvée chez les malades qui ont eu recours aux structures de santé contre 14,1 % pour ceux qui sont restés à domicile (et ont été enregistrés après leur décès). La létalité globale après fusion des fichiers a été de 7,1 %. Elle est plus élevée chez les personnes âgées de 50 ans et plus. Il n'y a pas de différence significative de la létalité par sexe (ÉTARD 1997).

Données de la cartographie

Au 1er janvier 1996, la zone comptait près de 29 000 personnes réparties dans 30 villages, 175 hameaux et environ 1 800 concessions. Chaque résident est identifié par un numéro unique.

La zone d'étude a été numérisée à partir du scan d'un calque comportant les limites des villages et de la zone (dressé sous la direction d'A. Lericollais). Cette première étape a permis la création d'un fond de carte constitué de :

- polygones pour les limites de la zone, celles des villages et des marigots pour les cartes en plages de couleur et la cartographie des taux (d'attaque, de létalité...).
- points pour chaque village et chaque hameau pour les cartes en cercles proportionnels et la cartographie des effectifs (de population, de cas, de décès…).

Ce travail a été réalisé avec un logiciel de dessin vectoriel Adobe Illustrator™ et un autre de cartographie automatique Cabral™.

L'étape suivante a été importante pour établir un lien avec les données démographiques et épidémiologiques : le centre du village, puis celui de chaque hameau à l'intérieur des limites du village, a été repéré sous la forme d'un point auquel a été affecté un numéro identifiant, qui correspond au code village et au code hameau de la base de données. Les données issues de la surveillance épidémiologique mise en place de février à décembre 1996 y ont été associées après que le nombre de cas ait été agrégé par village et hameau (ROQUET 1998).

Pour interpréter les cartes, il est nécessaire d'avoir à l'esprit les règles qui ont présidé à leur élaboration (Figure 3 ; Figure 4).

- De nombreuses méthodes de discrétisation des valeurs continues existent ; celle dite *de Jenks*, utilisée ici, met en relief les valeurs extrêmes ; elle maximise la variance inter-classe et minimise la variance intra-classe.
- Pour des raisons de lisibilité, il est recommandé de limiter le nombre de classes à 5 ou 6 ; nous en avons utilisé 4 ou 5.
- Par convention, les effectifs, ici le nombre de cas, sont représentés sous forme de symboles (cercles) proportionnels aux effectifs (de plus,

un gradient de niveaux de gris a été associé) ; les valeurs relatives, ici les taux d'attaque, doivent être représentées sous la forme de plages colorées ; cela n'a pas été possible, car nous ne disposions pas des limites des hameaux ; à la place, des cercles de taille constante mais de nuances variées ont été utilisés.

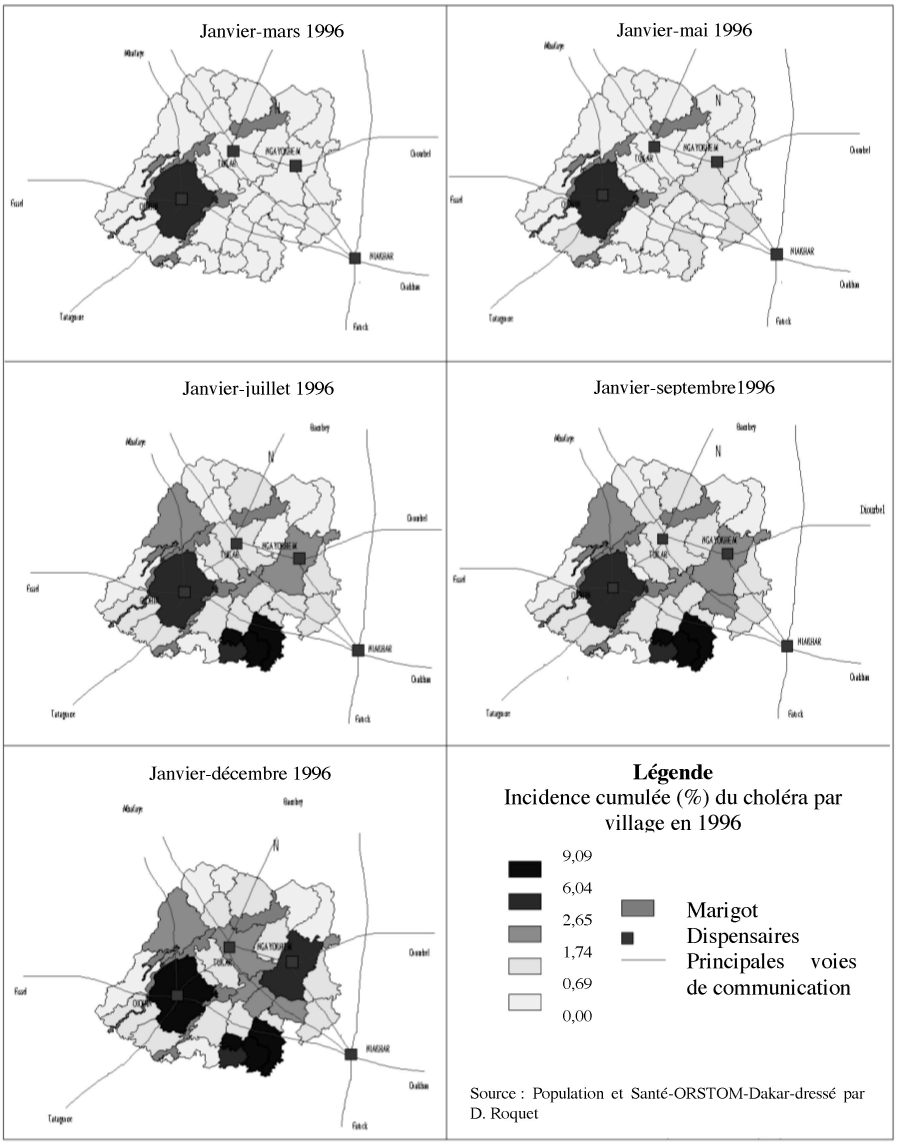
Les cartes d'effectifs (Figure 4) permettent de visualiser la diffusion et la dynamique de l'épidémie. Les cinq cartes correspondent aux cinq périodes apparaissant sur la courbe épidémique (Figure 4).

On constate que l'épidémie a démarré en janvier à Diohin, puis s'est étendue progressivement, à partir de là, en direction du nord-est vers Tukar, de l'est-sud-est vers Sob, et de l'est vers Ngayokhem. Les mois de juin et juillet ont connu une flambée de l'épidémie à Sob au sud-est et Gajak au nord-ouest. Les périodes suivantes n'ont fait que prolonger l'épidémie en des lieux où elle était déjà installée.

La visualisation de la diffusion finale de l'épidémie sous la forme du nombre total de cas par hameau sur l'année 1996 apparaît sur la cinquième et dernière carte. Les cartes des taux d'attaque (Figure 5) rendent compte de l'hétérogénéité spatiale à l'échelle des villages. En termes d'incidence cumulée, les taux les plus élevés apparaissent dans un quadrant est-sud-est (ROQUET 1998).

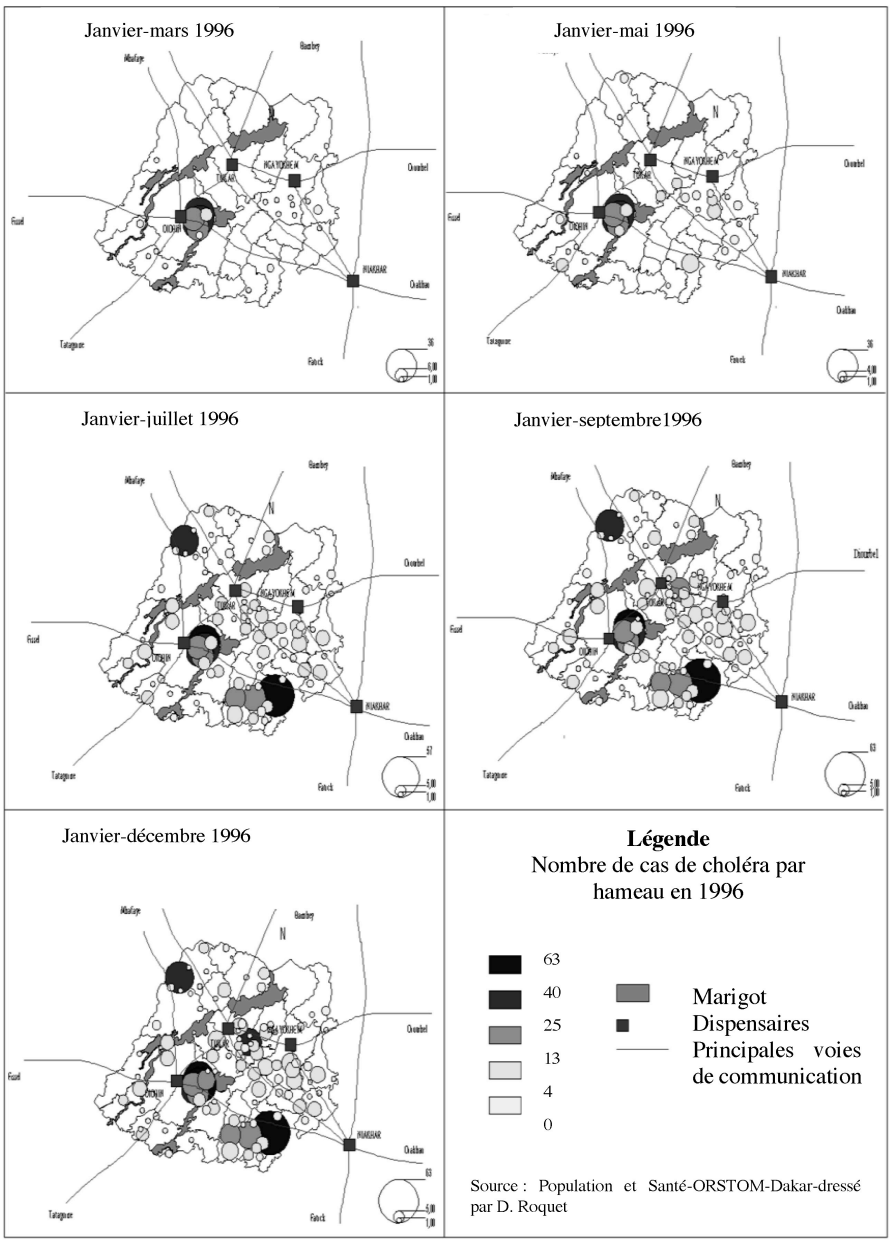
Une grande hétérogénéité spatiale apparaît à la lecture des cartes du nombre de décès et du taux létalité (Figure 6) à l'échelle des hameaux (A) et des villages (B).

Figure 3. Incidence cumulée par village, zone d'étude du Projet Niakhar, 1996



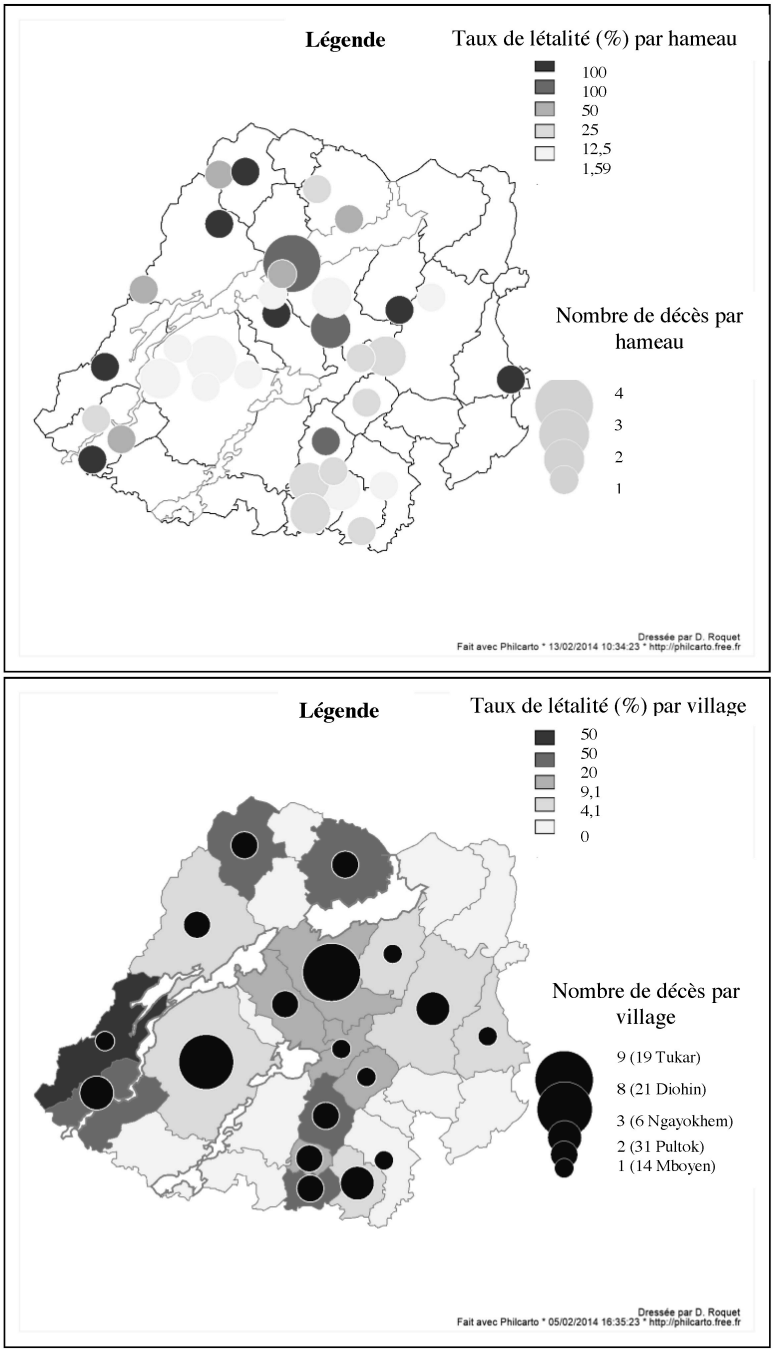
Source : ROQUET *et al.*, 1998

Figure 4. Nombre de cas par hameau, zone d'étude de Niakhar, 1996



Source : ROQUET *et al.*, 1998

Figure 5. Nombre de décès et létalité par hameau (A) et par village (B), zone de Niakhar, 1996



Source : ORSTOM/IRD, Projet Population et Santé à Niakhar

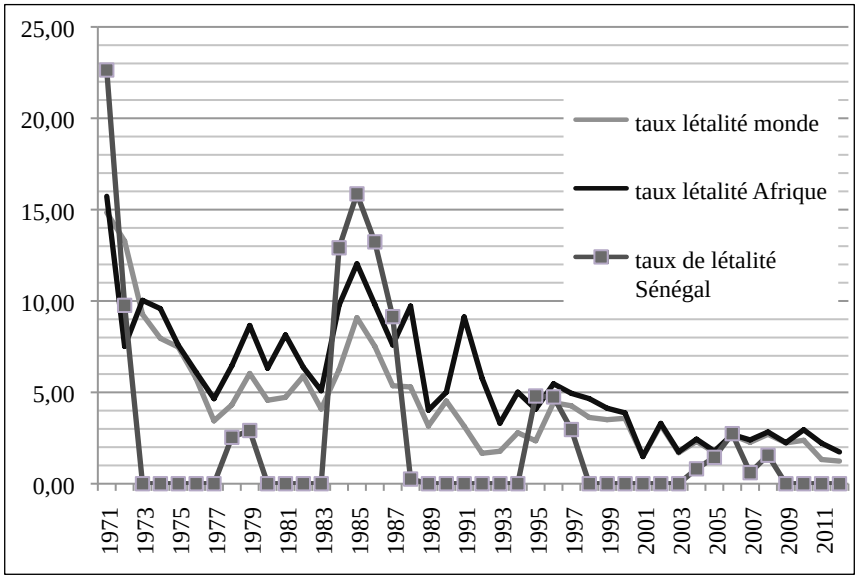
Discussion

Ce travail pluridisciplinaire mené sur l'épidémie de choléra de 1996 dans la zone d'étude de Niakhar a permis d'atteindre plusieurs objectifs. D'une part, il a permis de donner une représentation cartographique de l'épidémie à différents moments de son évolution, en termes de nombre de cas, de taux d'attaque et de taux de létalité. Cette procédure de cartographie automatique d'événements de santé à une échelle assez fine, celle du hameau, a été rendue possible par l'utilisation des deux types de données disponibles dans la base de données de l'observatoire : d'une part des données démographiques, mises à jour régulièrement ; d'autre part, des données relatives à un état de santé, à savoir le choléra dans ce cas. Celles-ci appliquées à des données géographiques numérisées ont permis la validation de la procédure de cartographie automatique d'événements de santé sur la zone (ÉTARD 1997). Cela montre le rôle essentiel de Niakhar, non seulement comme observatoire démographique, mais aussi comme site sentinelle pour le suivi des épidémies.

Par ailleurs, des résultats sur la transmission ont pu être formulées : la diffusion spatiale de l'épidémie s'est effectuée par contagion, de proche en proche, en fonction des déplacements quotidiens des populations, plus ou moins vite selon la proximité des hameaux, des concessions les uns par rapport aux autres, et de la densité de l'habitat et du peuplement au sein de chacun d'entre eux. Elle s'est également effectuée de manière hiérarchique, d'un village-centre à un autre, le long des principaux axes de communication. Les villages les plus fortement touchés par l'épidémie (incidence > 2,5 %), avaient tous une population fortement concentrée au sein des hameaux (densité de 180 à 400 habitants par km² en moyenne selon le hameau), et pour certains d'entre eux, un habitat très aggloméré, avec un nombre moyen de concessions (groupe d'habitations) par km² élevé (de 10 à 13) (ROQUET 1998).

Enfin, d'importantes différences dans la létalité à l'échelle de la zone (7,1 %) et à l'échelle nationale (4,8 %) ont également été mises en évidence (Figure 7). Ces différences sont très probablement le fait d'une sous-déclaration des cas de choléra à l'échelle nationale.

Figure 6. Taux de létalité du choléra dans le monde, en Afrique et au Sénégal, 1971-2012



Source : Données de l'Observatoire de la santé mondiale, OMS (http://www.who.int/gho/database/fr/)

Cependant, il apparaît que le taux de la létalité est en baisse régulière à l'échelle nationale depuis 1971, mais que le nombre de cas est en augmentation. Cela témoigne à la fois d'une meilleure notification des cas de choléra et aussi d'une meilleure prise en charge des malades.

Ce travail dans la zone d'étude de Niakhar a permis de constater que le nombre de cas de choléra ainsi que la létalité étaient très largement sous-évalués sur le reste du territoire. Les cas de plus en plus nombreux au fil des épidémies montrent que le choléra devient endémique, mais la baisse de la létalité indique que les malades sont de mieux en mieux pris en charge.

Bibliographie

DIALLO A., ÉTARD J.-F., KODIO B., 1997, « Description de l'épidémie » in *Épidémie de choléra dans la zone d'étude du projet Niakhar 1995-1996*, ORSTOM, Mission française de coopération, juin 1997.

DIALLO A., ROQUET D., KODIO B., ÉTARD J.F., 1998, « Choléra », *in* V. DELAUNAY (éd.*), La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal, 1984-1996*, Dakar, ORSTOM.

ÉTARD J.F., DIALLO A., ROQUET D., KODIO B., FENECH C., 1997, « Dynamique spatiale d'une épidémie de choléra au Sénégal », 22ème Congrès de l'Association des épidémiologistes de langue française, Montpellier, France, 2-4 avril 1997.

ÉTARD J.-F., DIALLO A., ROQUET D., KODIO B., 1997, « Dynamique spatiale d'une épidémie de choléra au Sénégal », in *Épidémie de choléra dans la zone d'étude du projet Niakhar 1995-1996*, ORSTOM, Mission française de coopération, juin 1997.

OMS, 2010- *Choléra 2009*, « Relevé épidémiologique hebdomadaire, 30 juillet 2010 », 85e année, *31*, 2010, 85, 293-308.

ROQUET D., DIALLO A., KODIO B., DAFF B.M., FENECH C., ÉTARD J.F., 1998, « L'épidémie de choléra de 1995-1996 au Sénégal : un exemple de démarche de géographie de la santé », *Cahiers Santé*, *8*, 421-428.

WHO, 1993, *Guidelines for Cholera Control*, Geneva, World Health Organization.

WHO, 2010, *Cholera Country Profile: Senegal*, Global Task Force on Cholera Control, 20 July 2010.

ANNEXE 12.1

DE LA SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE À L'INTERVENTION. CAS DE LA MÉNINGITE

Aldiouma DIALLO [1]

La méningite est provoquée par les bactéries *Neisseria meningitidis* (méningocoques). Les symptômes les plus fréquents de la méningite à méningocoques sont fièvre et frissons, céphalées, raideur de nuque, léthargie et somnolence, ou irritabilité. La période d'incubation se situe entre 2 et 10 jours et elle est en moyenne de 4 jours. La transmission des bactéries se fait par le transfert de sécrétions provenant du nez ou de la gorge lors de contacts étroits ou intimes. En l'absence de traitement, la maladie peut être mortelle, avec un taux de létalité supérieur à 50 %, et malgré le traitement, 10 % au moins des patients décèdent dans les 48 heures qui suivent le début des symptômes, tandis que jusqu'à 20 % des survivants souffrent de lésions cérébrales, de surdité ou de troubles de l'apprentissage. Tout le monde peut être victime de la maladie, mais les enfants, les adolescents et les jeunes adultes sont particulièrement affectés.

Certains pays, principalement mais pas exclusivement en voie de développement, souffrent d'épidémies de méningite occasionnelles ou répétées. Les principaux groupes de méningocoques sont les groupes A, B, C, W135 et Y. Alors que les groupes B et C sont responsables de la majorité des cas qui surviennent en Europe et dans les Amériques, le groupe A provoque des épidémies explosives et mortelles dans la ceinture africaine de la méningite allant du Sénégal à l'Éthiopie et il est la cause habituelle de méningococcie en Asie. En effet, depuis plus de 100 ans, les grandes épidémies de méningite à méningocoques, surtout du séro-groupe A, sont répertoriées dans cette ceinture africaine de la méningite.

La zone de Niakhar qui est un observatoire démographique depuis 1962 n'a pas été épargnée de ces épidémies récurrentes de méningites. Elles figurent parmi les problèmes sanitaires majeurs qui y sont identifiés grâce au suivi sanitaire et démographique conduit depuis plusieurs années.

À Niakhar, trois années épidémiques ont été investiguées (1998, 1999, 2000) avec 65 cas de méningite déclarés entre janvier et mai 1998, 60 en 1999 et 28 en 2000. En général, les enfants âgés de 5 à 9 ans ont été les plus touchés, à l'exception de 1999, où ce sont des enfants plus jeunes (1 à 2 ans) qui ont été les plus affectés (657 cas pour 100 000 habitants).

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

L'investigation de ces épidémies a été documentée et largement partagée à travers des publications et présentations lors des rencontres scientifiques à travers le monde (GREENWOOD 2006). Cette démarche a suscité un intérêt auprès des bailleurs pour aider à la résolution de ce problème de santé publique et c'est dans ce sillage qu'un consortium à travers le Meningitis Vaccine Project (MVP) a pu obtenir en 2001 un financement en partenariat avec PATH (Program for Appropriate Technology in Health), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et Serum Institute of India Ltd (SIIL) par Bill & Melinda Gates Foundation (BMG). Il faut noter que l'approche pour le contrôle de ces épidémies était basée sur la détection précoce de la maladie, le traitement des cas et la vaccination réactive de la population à risque avec des vaccins antiméningococciques polyosidiques (PS), conformément aux recommandations de l'OMS. La vaccination réactive appelée aussi vaccination de circonstance (YADA *et al.* 1983). Elle permet de riposter à la vaccination dès la mise en évidence des premiers cas suite à une stricte surveillance épidémiologique. L'efficacité des vaccins PS dépend de la vitesse à laquelle les campagnes de vaccination de masse réactives sont mises en œuvre. Des études sur l'effet des campagnes réactives suggèrent qu'elles sont souvent enclenchées trop tardivement pour avoir un impact important sur les épidémies. Contrairement aux vaccins polyosidiques qui sont actuellement utilisés pour juguler les épidémies en cours, le nouveau vaccin conjugué était offert préventivement pour empêcher la survenue des épidémies (DIALLO *et al.* 2015 ; PRICE *et al.* 2015). L'objectif principal de MVP était l'élimination de la méningite dans la ceinture de la méningite par un vaccin adapté, c'est-à-dire le vaccin conjugué.

Niakhar a été retenu comme site de mise en œuvre de l'essai clinique sur le vaccin conjugué A porté par MVP, entre 2007 et 2008.

Les résultats de cet essai vaccinal ont montré plusieurs avantages majeurs liés à ce vaccin conjugué par rapport aux vaccins polyosidiques existants. Il induit une réponse immunitaire plus élevée et plus durable contre la souche la plus virulente dans les tranches d'âge les plus affectées : les personnes de 1 à 29 ans.

Depuis 2009, ce vaccin conjugué (MenAfriVac TM) a été homologué en Inde et pré-qualifié par l'OMS en 2010, ce qui a permis la vaccination de plus de 210 millions de personnes vivant dans la ceinture de la méningite en fin 2014, incluant le Sénégal, notamment la population de Niakhar (IDOKO *et al.* 2015). Environ 300 millions de personnes sont ciblées d'ici 2020 par la vaccination dans les 25 pays de la ceinture africaine de la méningite, et on estime que l'immunité de groupe générée par la réduction de la transmission de la maladie permettra de protéger environ 450 millions de personnes.

Des études de consolidation de la qualité du vaccin ont été menées parallèlement, à travers une recherche sur le portage sain de méningocoques (jouant un rôle sur la transmission de la méningite [MenAfriCar]) (SOW *et al.* 2011). Cette recherche porte aussi sur la persistance des anticorps cinq années après la

vaccination, pour asseoir l'établissement de corrélations précises de protection à long terme du vaccin conjugué.

Tout ce processus de mise à la disposition de la communauté scientifique et des populations d'un produit de prévention a permis de tirer des leçons sur l'importance des sites de suivi démographique et sanitaire et sur les bénéfices de la collaboration avec les populations qui ont été suivies (MARTELLET *et al.* 2015). D'autre part il a été mené à bien grâce à la collaboration entre le ministère de la Santé et l'IRD dans une perspective de solution de problèmes de santé publique mettant ainsi en exergue l'expertise de l'IRD dans le cadre du partenariat Nord Sud en matière de recherche pour le développement.

Bibliographie

DIALLO A., SOW S.O., IDOKO O.T., HIRVE S., FINDLOW H., PREZIOSI M.-P., ELIE C., KULKARNI P.S., PARULEKAR V., DIARRA B., 2015, "Antibody Persistence at 1 and 4 Years Following a Single Dose of MenAfriVac or Quadrivalent Polysaccharide Vaccine in Healthy Subjects Aged 2–29 Years," *Clinical Infectious Diseases 61* (suppl 5), S521-S530.

GREENWOOD B., 2006, "Editorial: 100 Years of Epidemic Meningitis in West Africa – Has Anything Changed?, *Tropical Medicine & International Health 11*, 6, 773-780.

IDOKO O.T., DIALLO A., SOW S.O., HODGSON A., AKINSOLA A., DIARRA B., HAIDARA F.C., ANSAH P.O., KAMPMANN B., BOUMA E., 2015, "Community Perspectives Associated with the African PsA-TT (MenAfriVac) Vaccine Trials," *Clinical Infectious Diseases 61* (suppl 5), S416-S421.

MARTELLET L., SOW S.O., DIALLO A., HODGSON A., KAMPMANN B., HIRVE S., TAPIA M., HAIDARA F.C., NDIAYE A., DIARRA B., 2015, "Ethical Challenges and Lessons Learned During the Clinical Development of a Group A Meningococcal Conjugate Vaccine," *Clinical Infectious Diseases 61* (suppl 5), S422-S427.

PRICE G.A., HOLLANDER A.M., PLIKAYTIS B.D., MOCCA B.T., CARLONE G., FINDLOW H., BORROW R., SOW S.O., DIALLO A., IDOKO O.T., 2015, "Human Complement Bactericidal Responses to a Group A Meningococcal Conjugate Vaccine in Africans and Comparison to Responses Measured by 2 Other Group A Immunoassays," *Clinical Infectious Diseases 61* (suppl 5), S554-S562.

SOW S.O., OKOKO B.J., DIALLO A., VIVIANI S., BORROW R., CARLONE G., TAPIA M., AKINSOLA A.K., ARDUIN P., FINDLOW H., 2011, "Immunogenicity and Safety of a Meningococcal A Conjugate Vaccine in Africans," *New England Journal of Medicine 364* (24), 2293-2304.

YADA A., SALIOU P., STOECKEL P., ROUX J., 1983, « La vaccination de circonstance préventive, variante dans la stratégie de lutte contre la méningite cérébro-spinale à méningocoque », *Médecine tropicale 43*, 219-222.

CHAPITRE 13

LA CHIMIO PRÉVENTION DU PALUDISME SAISONNIER : VALIDATION DU CONCEPT À NIAKHAR (2002 - 2004)

Cheikh SOKHNA [1] et Badara CISSÉ [2]

Contexte et justification

En zone sahélienne, la transmission du paludisme est strictement saisonnière. Le poids du paludisme est réparti essentiellement sur trois mois chaque année, de septembre à novembre. Pendant cette période, la morbidité et la mortalité palustres sont très élevées, non seulement chez les nourrissons, mais aussi chez les enfants âgés de moins de cinq ans qui représentent un des principaux groupes cibles des programmes nationaux de lutte contre le paludisme en Afrique.

Dans les stratégies de lutte contre le paludisme, le traitement préventif intermittent (TPI) constitue une alternative qui a déjà montré son efficacité chez la femme enceinte depuis plusieurs années. Le TPI peut être défini comme l'administration de médicaments, à des doses curatives, fournie lors d'occasions spécifiques telles que les visites anténatales ou les vaccinations de routine, dans l'objectif de prévenir l'infection pour une courte période, ou de traiter une infection en phase d'incubation. Les médicaments sont donc fournis qu'il y ait présence de parasites ou pas, qu'il y ait présence de symptômes ou pas. Les médicaments utilisés pour le TPI doivent être efficaces et dépourvus de toute toxicité. Cette approche préventive du TPI chez la femme enceinte a été ensuite adaptée à la prévention du paludisme chez des nourrissons en Tanzanie (SCHELLENBERG *et al.* 2001). L'administration du sulfadoxine-pyriméthamine (SP) à trois reprises pendant la première année de vie, à l'occasion des vaccinations de routine, a donné une efficacité protectrice de 59 %. Une autre étude démontre une efficacité de 64,7 % (MASSAGA *et al.* 2003). Les deux études conduites en Tanzanie, où la transmission palustre est intense et pérenne, ont abouti à une conclusion claire : le TPI chez le nourrisson a les

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

2 Institut de Recherche en Santé, de Surveillance Épidémiologique et de Formation (IRESSEF) Diamniadio, Sénégal.

potentialités pour devenir un outil de première main pour la lutte contre le paludisme dans des zones hautement endémiques d'Afrique.

Cependant, dans de nombreuses régions d'Afrique, particulièrement celles où la transmission est saisonnière, le plus grand fardeau du paludisme concerne des enfants plus âgés qui ne peuvent être intégrés dans un schéma TPI du nourrisson. À part les moustiquaires imprégnées, il n'existe pas d'approche préventive pour prévenir l'infection palustre chez les jeunes enfants.

C'est pourquoi, avec le soutien de la Fondation Bill Gates et en partenariat avec l'Université de Londres, l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar et le Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP), l'IRD a entrepris entre 2002 et 2004 une série d'essais cliniques pour mesurer l'impact du TPI sur la morbidité attribuable au paludisme chez les enfants sénégalais âgés de moins de cinq ans, par l'administration d'antipaludiques à trois reprises durant la période de forte transmission du paludisme. Ce TPI est appelé maintenant *chimioprévention du paludisme saisonnier* (CPS) ou *Seasonal Malaria Chemoprevention* (SMC).

L'endémie palustre à Niakhar

Une étude entomologique de la transmission du paludisme effectuée en 1995, année de forte pluviométrie, indiquait un taux d'inoculation entomologique moyen de 10 piqûres d'anophèles infectés par personne par an (ROBERT *et al.* 1998). A l'exception du village de Kotiokh, distant de 5 km de Diohine, qui abrite quelques gîtes larvaires permanents, la transmission est strictement saisonnière avec un pic marqué en septembre. Elle est presque exclusivement assurée par *Anopheles arabiensis*.

Trois enquêtes transversales ont été effectuées en février, juin et novembre 1995. Du fait du caractère saisonnier de la transmission du paludisme, 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). L'indice plasmodique moyen (définition) de *Plasmodium falciparum* 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. Les fortes densités plasmodiales ont été observées presque exclusivement chez les enfants (NDIAYE *et al.* 1998).

Les accès palustres sont toujours associés à des pics de forte parasitémie et sont diagnostiqués d'une façon fiable par la méthode de la densité parasitaire en utilisant 5 000 parasites par µl de sang comme valeur seuil chez les enfants. Les résultats préliminaires d'une étude dans les postes de santé de Niakhar confirment que la morbidité palustre est concentrée sur cinq mois, d'août à décembre. Durant les mois de septembre et octobre, le paludisme est responsable de plus de 85 % des cas de fièvre chez les enfants consultant dans les

dispensaires. Plus de 9 0% des accès palustres sont dus à *Plasmodium falciparum* (DELAUNAY 1998)

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'âge 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 d'atteindre ou de conserver durablement un niveau de parasitémie détectable par l'examen de la goutte épaisse pour une proportion importante d'infections.

Méthodologie générale des études sur le TPI saisonnier

Les traitements ont été donnés pendant la période de transmission (septembre, octobre et novembre). Une surveillance passive au niveau des trois dispensaires et active par des enquêteurs à domicile a été instaurée pour mesurer la morbidité palustre. Tous les cas suspects de paludisme ont été investigués et les cas confirmés ont été traités avec du Coartem®. Les enfants ont été suivis à domicile sur une période de quatre mois, de septembre à décembre, à raison d'une visite par semaine. Lors de ces visites, au besoin, un ticket de consultation était également délivré par l'enquêteur pour une consultation gratuite au poste de santé le plus proche. En cas d'accès palustre, un enfant était examiné au moins une fois par jour jusqu'à l'arrêt du traitement. Deux études transversales ont été effectuées (fin août et 28 jours après la dernière intervention, mi-décembre) pour mesurer la prévalence des parasites, l'anémie, les marqueurs de résistance à la SP et les données anthropométriques.

Lors des enquêtes transversales, des échantillons sanguins ont été collectés sur papier buvard et stockés à 4°C pour évaluer la prévalence des parasites portant les marqueurs de résistance aux antipaludiques. Enfin, des mutations précises ont été recherchées. Il s'agit principalement de la mutation au niveau de certains codons de l'enzyme dihydrofolate reductase (*dhfr*) (PETERSON *et al.* 1991). La prévalence des mutations du *dhfr* et *dhps* (dihydrofolate reductase et dihydropteroate synthase) associées à la résistance au SP a été évaluée au niveau des échantillons pré- et postintervention chez les enfants du groupe SP+AS ou AQ+SP. Les enfants qui recevaient AQ+AS ont servi de témoins. De la même manière, des différences dans la prévalence des mutations *pfcrt* (plasmodium falciparum chloroquine transporter) avant et après intervention ont été comparées chez les enfants qui recevaient AQ+AS, alors que les échantillons des enfants qui recevaient AQ+SP ont servi de témoins.

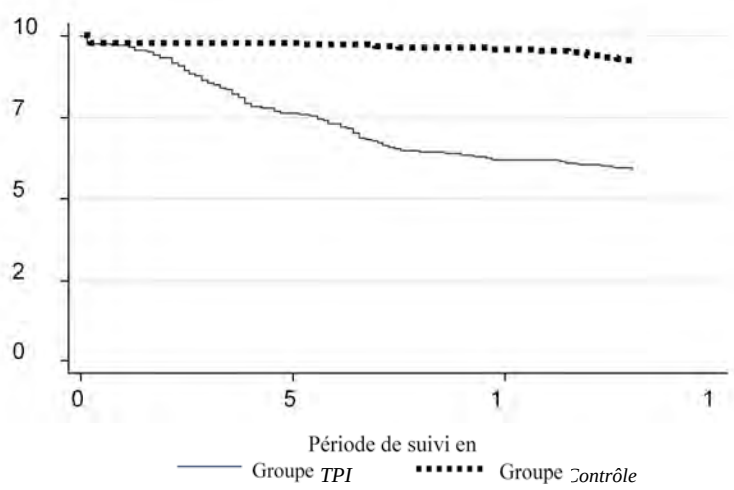
Tous ces essais ont été réalisés en respectant les standards internationaux de Bonnes Pratiques Cliniques et de Laboratoire ainsi que les *Standard Operating*

Procedures (SOP) (Procédures opératoires normalisées). Un comité externe international appelé *Data Safety and Monitoring Board* (DSMB) et un Moniteur Clinique Externe ont été mis en place pour surveiller tous les problèmes de sécurité et d'éthique éventuels durant l'étude. Tous les événements graves survenant dans les sept jours suivant l'administration des médicaments ont été rapportés au DSMB. Les protocoles ont été approuvés par les comités d'éthique du Sénégal et de l'Université de Londres.

L'étude de 2002 : Essai clinique randomisé et en double aveugle associant SP + AS

Une dose unique de SP en association avec une seule dose d'artésunate a été administrée à 600 enfants âgés de 6 semaines à 59 mois révolus, avec un consentement éclairé des parents. Les doses ont été administrées en septembre, octobre et novembre 2002, tandis que 600 autres enfants recevaient un placebo. Les résultats ont montré que le TPI avait réduit de plus de 86 % le nombre d'accès palustres (Figure 1). Deux cent vingt et un accès palustres ont été observés chez les enfants non traités contre seulement 39 chez les traités (CISSÉ *et al.* 2006).

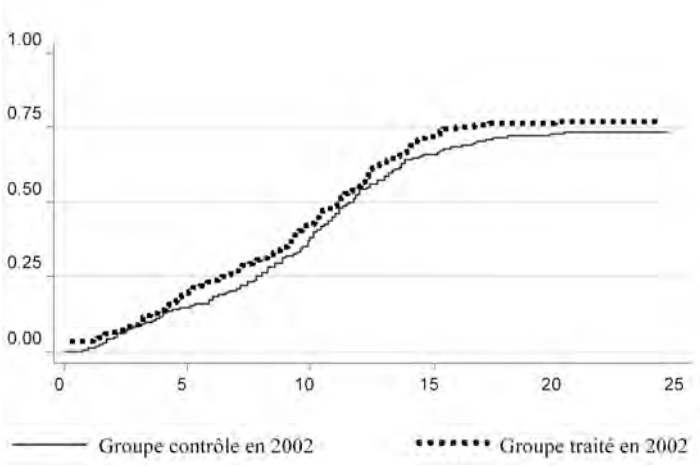
Figure 1. Incidence cumulée des accès palustres en 2002 en fonction des enfants traités (groupe TPI) ou des enfants non traités (groupe contrôle) selon la durée depuis la première dose de traitement (en mois)



L'étude de 2003 : effet rebond ?

En 2003, l'année suivante, nous avons suivi les mêmes enfants pour voir si les enfants traités (groupe TPI) ont eu plus d'accès palustres que les non-traités (groupe contrôle). Les résultats ont montré qu'il n'y a pas de différence entre les deux groupes, c'est-à-dire que les enfants mis sous TPI en 2002 ne présentaient pas plus d'épisodes palustres que les contrôles, une année après l'intervention (Figure 2). Autrement dit, il n'y avait pas d'effet « rebond » pendant l'année suivant l'arrêt du traitement préventif du paludisme par perte de l'immunité partielle, contrairement à ce qu'on aurait pu redouter (CISSÉ *et al.* 2006).

Figure 2. Incidence des accès palustres pendant le suivi en 2003 en fonction des enfants traités ou des enfants non traités en mois depuis juillet 2003



L'essai clinique randomisé et en simple aveugle de 2004 testant quatre combinaisons d'antipaludiques

Contexte

Dans l'essai clinique randomisé en double aveugle conduit à Niakhar en 2002, il a été démontré qu'un traitement intermittent préventif saisonnier avait un impact significatif sur l'incidence du paludisme clinique (réduction de plus de 86 % des accès palustres avérés). L'analyse préliminaire de nos résultats montre que les enfants qui ont reçu le TPI présentaient un portage de trophozoïtes de *Plasmodium falciparum* et de gamétocytes de valeur substantiellement inférieure, à la fin de la période de transmission, à celle des enfants-

témoins. Cependant, une sélection de parasites avec des marqueurs moléculaires liés à la résistance à la pyriméthamine a été relevée, et ce de façon supérieure dans le groupe intervention. En 2002, 95 % des parasites trouvés chez des enfants ayant reçu le TPI étaient résistants, tandis que dans le groupe placebo ce taux était de 75 %.

Il devenait dès lors impératif de tester d'autres combinaisons d'anti-paludiques qui pourraient avoir au moins la même efficacité dans la prévention du paludisme que l'association de la SP et d'une dose d'artésunate, et qui préviendraient efficacement l'émergence de parasites résistants. À cette fin, l'association SP plus une dose d'AS a été comparée aux associations suivantes : (i) SP plus 3 doses d'AS, (ii) 3 doses d'AS plus 3 doses d'AQ et (iii) SP plus 3 doses AQ (SOKHNA *et al.* 2008). La combinaison AS 3 + SP est le groupe de référence et elle est censée avoir une incidence cumulée d'accès palustres de 20 %. Notre objectif était de montrer que cette incidence n'était pas supérieure à 30 % dans les trois autres associations utilisées.

Résultats

Cette étude a montré que toutes les combinaisons utilisées ont été efficaces et bien tolérées. L'incidence cumulée des accès palustres a été faible dans tous les groupes, mais significativement plus faible chez les enfants du groupe SP+AQ : avec 9,7 % pour SPA+S1 (48/503), 8,9 % pour SP+AS3 (44/504), 11 % pour AQ+AS (54/500) et 4,9 % pour SP/AQ3 (25/513) (SOKHNA *et al.* 2008). La prévalence de la parasitémie à la fin de la transmission a été faible, mais significativement plus faible chez les enfants du groupe SP+AQ3 avec pour les trophozoïtes 8,7 % pour SP+AS1, 1,8 % pour SP+AS3, 3,4 % pour AQ+AS et 1 %

Tableau 1. Prévalence de la parasitémie et proportion d'enfants portant des parasites positifs au DHFR et DHPS en décembre après trois mois d'intervention

	Prévalence des trophozoïtes	*Risque relatif (95 %CI) P-value*	*Prévalence des gamétocytes*	*DHFR triple mutation*	*DHPS 437*
SP/AS1	8,7 % (38/438)	1	4/438	24/24	27/28
SP/AS3	1,8 % (8/439)	0,21 (0,10-0,45) P<0,001	0/439	4/5	3/3
AS3/AQ3	3,4 % (15/441)	0,39 (0,22-0,70) P=0,002	1/441	9/9	6/9
SP/AQ3	1,1 % (5/443)	0,13 (0,05-0,33) P<0,001	4/443	5/5	5/5

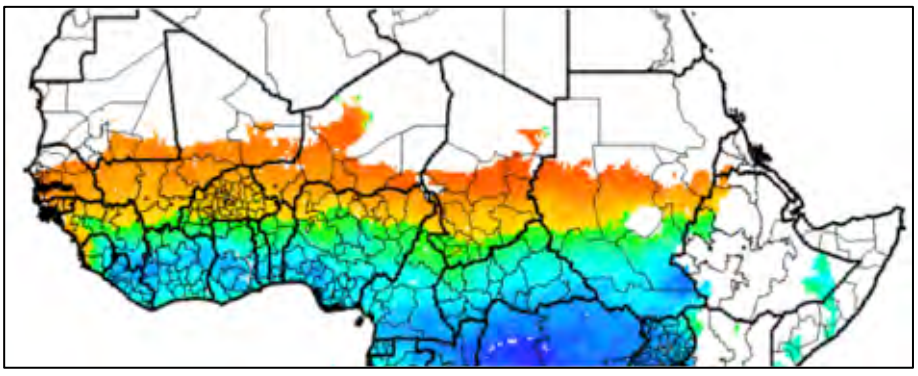
pour le groupe SP+AQ (Tableau 1). Les parasites avec des marqueurs moléculaires liés à la résistance à la SP ont été détectés dans tous les groupes, mais la prévalence a été plus faible dans le groupe SP+AQ3 (1 %, comparé aux 9 % dans le groupe SP+AS1).

Évaluation de la stratégie à grande échelle

De 2006 à 2010, plusieurs études ont été faites au Sénégal pour évaluer cette stratégie appliquée à grande échelle sous la conduite des infirmiers responsables des postes de santé par l'intermédiaire des relais communautaires et d'un petit nombre de mères de famille formées dans chaque village à l'administration des médicaments (CISSÉ *et al.* 2016). Au total, 784 922 doses de médicaments ont été administrées aux enfants, aucun effet secondaire grave n'a été observé. Le coût financier de cette stratégie est 0,41 dollar par mois par enfant. Les résultats de ce projet ont contribué de manière significative à la recommandation de la SMC par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) en mars 2012. Cette stratégie est mise en œuvre au Sahel ainsi que dans toutes les autres régions où au moins 60 % des cas cliniques sont concentrés sur une période de quatre mois. La zone orange au nord de la Figure 3 correspond à 35 millions d'enfants de moins de 5 ans. Dans cette zone, la prévention du paludisme doit permettre une réduction de 33,7 millions du nombre d'accès palustres et de 152 000 décès d'enfants. Ces études ont aussi contribué à l'adoption du SMC comme politique nationale au Sénégal dans le cadre de la lutte contre le paludisme.

Figure 3. Recommandation par l'OMS en mars 2012 du SMC au Sahel ainsi que dans toutes les autres régions où au moins 60 % des cas cliniques sont concentrés sur une période de quatre mois (zone orange de la figure) qui correspond à 35 millions d'enfants de moins de 5 ans à prévenir du paludisme

(d'après CAIRNS *et al.*, 2012).



Conclusion

Ces études faites à Niakhar ont montré que le traitement préventif intermittent saisonnier est un bon outil pour la prévention du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans au Sénégal ; elles ont aussi permis de quantifier son interaction avec l'état nutritionnel des enfants (FILLOL *et al.* 2009a, 2009b, 2010). Elles ont permis la validation du « proof of concept » de cette nouvelle stratégie du traitement antipaludique intermittent saisonnier communément appelé *chimioprévention du paludisme saisonnier* (CPS) ou *seasonal malaria chemoprevention* (SMC). Les ACT (Traitements combinés à base d'artémisinine) doivent être disponibles en permanence dans les dispensaires et utilisés systématiquement.

La prévention du paludisme demeure un grand combat. La vaccination, outil probablement indispensable à l'éradication du paludisme en Afrique est toujours indisponible bien que régulièrement annoncé pour dans cinq ans depuis plus de 40 ans. Seule la prévention peut permettre de maintenir durablement le recul spectaculaire du paludisme qui est désormais observé dans plusieurs régions d'Afrique depuis la mise en place des combinaisons thérapeutiques et la distribution massive aux populations de moustiquaires imprégnées.

Remerciements

Les études décrites ci-dessus ont été réalisées grâce l'appui des équipes de terrain à Niakhar et à celle de la base de données IRD à Dakar. Un grand merci à Ernest Faye qui nous a accompagnés et nous a fait profiter de son expérience ; à feu Joseph Diatte, feu Samba Diouf pour leur soutien. Les études décrites ci-dessus doivent beaucoup à Jean-François Trape, Denis Boulanger, François Simondon, Kirsten Bork, El Hadji Ba, Omar Gaye, Brian Greenwood, Paul Milligan, Joes Lines et Geoffrey Targett pour leur implication.

Notre reconnaissance va enfin à la population de la zone d'étude, en particulier aux mères des enfants inclus dans ces études.

Bibliographie

CAIRNS M., FELTER A.R., GARSKE T., WILSON A.L. *et al.*, 2012, "Estimating the Potential Public Health Impact of Seasonal Malaria Chemoprevention in African Children," *Nature Communications,* 3, 881 doi: 10.1038/ncomms1879.

CISSÉ B., BA E.H., SOKHNA C., NDIAYE J.-L., GOMIS J.F., DIAL Y., PITT C., NDIAYE M., CAIRNS M., FAYE E., NDIAYE M., LO A., TINE R., FAYE S., FAYE B., SY O., KONATE L., KOUEVIJDIN E., FLACH C., FAYE O., TRAPE J.-F., SUTHERLAND C., FALL F.B, THIOR P.M., FAYE O.K, GREENWOOD B., GAYE O., MILLIGAN P., 2016, "Effectiveness of Seasonal Malaria Chemoprevention in Children under Ten Years of Age in Senegal: A Stepped-Wedge Cluster-Randomised Trial," *PLOS-Medicine*, Nov. 22, *13*, 11, https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002175.

CISSÉ B., SOKHNA C., BOULANGER D., MILET J., BA E.H., RICHARDSON K., HALLETT R., SUTHERLAND C., SIMONDON K., SIMONDON F., ALEXANDER N., GAYE O., TARGETT G., LINES J., GREENWOOD B., TRAPE J.-F., 2006, "Seasonal Intermittent Preventive Treatment with Artesunate and Sulfadoxine-Pyrimethamine for Prevention of Malaria in Senegalese Children: A Randomised, Placebo-Controlled, Double-Blind Trial," *Lancet 367*, 9511 (febr. 2006), 659-667. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(06)68264-0.

DELAUNAY V. (dir.), 1998, *La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal, 1984-1996*, Dakar, Orstom, 132 p.

FILLOL F., COURNIL A., BOULANGER D., CISSÉ B., SOKHNA C. *et al.*, 2009, "Influence of Wasting and Stunting at the Onset of the Rainy Season on Subsequent Malaria Morbidity among Rural Preschool Children in Senegal," *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, *80*, 202-208.

FILLOL F., COURNIL A., CAMES C., SOKHNA C. *et al.*, 2010, "Active Malaria Morbidity Management Has Limited Impact on Height Status of Preschool Senegalese Children," *Journal of Nutrition*, 2010 Mar, *140*, 3, 625-629. Epub 2010 Jan 20. PubMed PMID: 20089781.

FILLOL F., SARR J.B., BOULANGER D., CISSÉ B., SOKHNA C. *et al.*, 2009, "Impact of Child Malnutrition on the Specific anti-*Plasmodium falciparum* Antibody Response," *Malaria Journal*, 2009 Jun 2, *8*, 116.

MASSAGA J.J., KITUA A.Y., LEMNGE M.M., AKIDA J.A., MALLE L.N. *et al.*, 2003, "Effect of Intermittent Treatment with Amodiaquine on Anaemia and Malarial Fevers in Infants in Tanzania: A Randomised Placebo-controlled Trial," *Lancet*, 2003 May 31, *361*, 9372, 1853-1860.

NDIAYE F., MOLEZ J.-F., TRAPE J.-F., 1998, « Endémie palustre », *in* V. DELAUNAY (dir.), *La situation démographique et épidémiologique dans la zone de Niakhar au Sénégal*, Dakar, Orstom, 118-122.

NTAB B., CISSÉ B., BOULANGER D., SOKHNA C., TARGETT G., LINES J., ALEXANDER N., TRAPE J.-F., SIMONDON F., GREENWOOD B.M., SIMONDON K.B., 2007. "Impact of Intermittent Preventive Anti-Malarial Treatment on the Growth and Nutritional Status of Preschool Children in Rural Senegal (West Africa)," *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 77*, 3, 411-417.

PETERSON D.S., DI SANTI S.M. *et al.*, 1991, "Prevalence of the Dihydrofolate Reductase Asn-108 Mutation as the Basis for Pyrimethamine-resistant Falciparum Malaria in the Brazilian Amazon," *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 45*, 4, 492-497.

ROBERT V., DIENG H. *et al.*, 1998, "Malaria Transmission in the Rural Zone of Niakhar, Senegal," *Tropical Medicine and International Health 3*, 8, 667-677.

SCHELLENBERG D., MENENDEZ C. *et al.*, 2001, "Intermittent Treatment for Malaria and Anaemia Control at Time of Routine Vaccinations in Tanzanian Infants: A Randomised, Placebo-controlled Trial," *Lancet 357*, 9267, 1471-1477.

SOKHNA C., CISSÉ B., BÂ E.H., MILLIGAN P., HALLETT R., SUTHERLAND C., GAYE O., BOULANGER D., SIMONDON K., SIMONDON F., TARGETT G., LINES J., GREENWOOD B., TRAPE J.-F., 2008, "A Trial of the Efficacy, Safety and Impact on Drug Resistance of Four Drug Regimens for Seasonal Intermittent Preventive Treatment for Malaria in Senegalese Children," PLOS-One, January 23, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001471.

CHAPITRE 14

INTÉRÊT DE LA SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DES FIÈVRES NON PALUSTRES

Hubert BASSÈNE [1], Oleg MEDIANNIKOV [2], Georges DIATTA [1], Florence FENOLLAR [2], Aldiouma DIALLO [1], Philippe PAROLA [2], Didier RAOULT [2] et Cheikh SOKHNA [2]

Avant l'introduction des tests de diagnostic rapide (TDR) pour le dépistage du paludisme, la morbidité de cette maladie était depuis longtemps surestimée. Le programme de recherche sur le paludisme mené au début des années 1990 dans les villages de Dielmo et Ndiop (arrondissement de Toubacouta, région de Fatick, Sénégal) par l'Institut de recherche pour le développement, l'Institut Pasteur et le ministère de la Santé du Sénégal, avait beaucoup contribué à décrire l'hétérogénéité individuelle de la réponse à l'infection et à la maladie, ainsi que ses déterminants biologiques et épidémiologiques innés ou acquis, et quantifié leur importance (TRAPE *et al.* 1994). Le remplacement de la chloroquine, réalisé au Sénégal en deux étapes (amodiaquine + sulfadoxine-pyrimethamine de 2004 à 2006 ; artésunate + amodiaquine depuis 2006) à l'issue de l'étude pilote que nous avons menée à Mlomp de 1998 à 2004, a eu pour conséquence un effondrement de la morbidité et de la mortalité palustres dans la plupart des régions du Sénégal. Ce phénomène a été d'autant plus apparent qu'il était accompagné par la généralisation dans les postes de santé de l'usage des TDR pour aider au dépistage du paludisme et des moustiquaires imprégnées pour réduire le contact entre l'homme et le vecteur. Mais il en a résulté un grand désarroi chez beaucoup d'infirmiers et de médecins qui ne savaient plus comment prendre en charge les fièvres à TDR négatifs, qui constituaient l'immense majorité des fièvres.

L'examen approfondi des gouttes épaisses à Dielmo-Ndiop nous avait permis de montrer que la borréliose à tiques constituait au Sénégal la première cause de fièvre en zone rurale après le paludisme, avec un taux d'incidence annuel moyen de 11 % dans la population générale, soit le taux d'incidence le plus élevé jamais décrit dans le monde pour une maladie bactérienne (TRAPE *et al.* 1991 ; VIAL *et al.* 2006). Nous avions depuis décembre 2008 associé systématiquement à la goutte épaisse la prise simultanée au bout du doigt de

1 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.
2 VITROME, IRD, Aix-Marseille Université, SSA, AP-HM, IHU-MI, Marseille, France.

trois gouttes de sang destinées à la recherche de pathologies bactériennes peu connues mais potentiellement mortelles en l'absence de traitement et susceptibles d'avoir une incidence élevée au Sénégal : la borréliose, les rickettsioses, la fièvre Q et la maladie de Whipple. L'étude préliminaire qui avait été réalisée sur les patients fébriles consultant dans les dispensaires de Dielmo et de Ndiop entre le 1er décembre 2008 et le 21 août 2009 avait permis l'identification des pathogènes responsables de 36 (25,7 %) fièvres sur 140 malades à goutte épaisse négative, qui avaient pu bénéficier de ces examens. Il s'agissait de 15 (11 %) cas de borréliose, 11 (8 %) cas de septicémies à *Tropheryma whipplei*, 8 (6 %) cas de rickettsioses et 1 (0,7 %) cas de fièvre Q. Ces affections fébriles étaient toutes potentiellement mortelles en l'absence de traitement (létalité entre 1 % et 12 % pour chacune d'entre elles selon l'OMS). Des prélèvements de selles de sujets asymptomatiques et diarrhéiques avaient permis de mettre en évidence la prévalence importante de la maladie de Whipple au Sénégal (FENOLLAR *et al.* 2009).

En montrant que plus du quart des fièvres non palustres étaient attribuables, dans cette région du Sénégal, à des pathogènes bactériens méconnus et potentiellement mortels, mais facilement traitables par des antibiotiques à faible coût et disponibles dans tous les postes de santé (tétracyclines notamment), nos résultats suggéraient d'étendre l'étude dans d'autres zones du pays (Niakhar, Keur Momar Sarr, Mlomp et Bandafassi) afin d'appréhender leur distribution.

L'objectif global était de détecter et d'identifier les agents pathogènes responsables de fièvres à TDR négatif afin de faciliter la prise en charge rapide et efficace des épisodes fébriles dans ces populations. Les objectifs spécifiques étaient de :

1. réaliser des extractions d'ADN microbien à partir de trois gouttes de sang capillaire prélevés au bout du doigt, en même temps que le TDR, chez les sujets habitant dans les villages de la zone de suivi démographique et présentant un syndrome fébrile ;
2. détecter et identifier par les techniques de biologie moléculaire, les agents pathogènes responsables des épisodes fébriles dans la zone ;
3. renforcer les capacités de diagnostic et de prise en charge des affections fébriles dans la zone, dans le contexte nouveau créé par la baisse du paludisme.

Méthodologie

La zone d'étude

Niakhar est situé dans le département de Fatick, chef-lieu de la région du même nom et couvre 230 km². La zone d'étude couvre actuellement un ensemble de 30 villages. Elle comptait une population de 42 099 (en 2010), 43 386 (en

2011) et 44 102 (en 2012) soit une population moyenne de 43 196 habitants pendant la période d'étude, avec une forte densité de population d'environ 157 habitants/km². La zone est rurale, mais les trois plus grands villages sont urbanisés, avec des établissements de santé, marchés hebdomadaires, plusieurs boutiques et des autobus qui assurent la liaison quotidienne avec Dakar la capitale du pays. La prise en charge sanitaire est assurée par trois postes de santé (Toucar, Diohine et Ngayokhem) appartenant à deux districts sanitaires différents (Fatick et Niakhar).

L'implantation du projet dans la zone de l'observatoire de population de Niakhar a été motivée par la certitude de disposer de données précises, fournies par les recensements réguliers de la population et l'enregistrement systématique des événements survenus dans la zone. Ainsi, les informations concernant la population sont connues et les paramètres (migration, fécondités, taux et causes de mortalité, etc.) sont suivis avec précision. La présence d'un personnel qualifié, expérimenté, parlant la langue locale, qui entretient une relation étroite avec les structures de santé présentes dans la zone, est un avantage majeur. Enfin la construction d'une station de recherche permettant le logement des membres de l'équipe et abritant le laboratoire de biologie moléculaire est un facteur supplémentaire qui a permis une mise en place rapide et efficace du projet dans cette zone.

La cible

Des prélèvements de sang capillaire étaient effectués d'octobre 2010 à juin 2012 chez les sujets fébriles consultant dans les postes de santé de Toucar, Diohine et Ngayokhem. La cible était composée des malades fébriles qui se présentaient aux postes de santé avec une température supérieure ou égale à 37,5°C avec ou sans affections respiratoires. Ces personnes bénéficiaient systématiquement d'un TDR qui permettait de dépister le paludisme, conformément aux procédures de prise en charge des épisodes pathologiques actuellement en vigueur au Sénégal. Puis le protocole proposait, en complément du TDR, de prélever trois gouttes de sang (environ 200 microlitres) au bout du doigt sur anti-coagulant (citrate de sodium).

Le traitement des échantillons

Extraction d'ADN

Nous avons développé un protocole d'extraction d'ADN en deux phases. La première (digestion des protéines et le lavage) a été réalisée avec le kit QIAamp (QIAGEN, Hilden, Allemagne), dans le laboratoire de terrain installé dans la station de recherche de Niakhar et conformément aux recommandations du fabricant. L'extraction a été stoppée à l'étape avant élution et les colonnes d'extraction ont été conservées à 4°C jusqu'à leur transfert à Dakar puis à Marseille où nous avons procédé à l'élution (deuxième phase).

Diagnostic moléculaire

Au laboratoire de Marseille, l'ADN a été lavé à nouveau avec le tampon AW2 et élué dans 200 µl de tampon d'élution, puis conservé à 4° C. La PCR quantitative en temps réel (qPCR) a été réalisée avec un thermocycleur modèle 7900HT (biosystème appliqué) avec le kit QuantiTect Probe PCR (Qiagen, Courtaboeuf France) conformément aux recommandations du fabricant. La qPCR a été réalisée sur tous les échantillons avec des amorces et des sondes spécifiques pour le groupe des rickettsies de la famille des fièvres boutonneuses, *R. felis*, *T. whipplei*, *Bartonella* spp., *Bartonella quintana*, *Coxiella burnetii* et *Borrelia* spp. comme décrit dans le Tableau 1. Tous les échantillons positifs ont été confirmés par une deuxième PCR ciblant un autre gène spécifique. L'eau stérile RNase free a servi de témoin négatif pour chaque essai. L'ADN des bactéries cibles a servi de témoins positifs. Le gène de l'actine humaine a également été recherché en parallèle pour vérifier la qualité de l'ADN extrait (FENOLLAR *et al.* 2010). Nous avons considéré les échantillons comme positifs si les qPCR spécifiques étaient positifs avec le nombre de cycles au niveau de seuil de la fluorescence logarithmique (Ct) inférieur à 35.

Analyses

L'échantillon était divisé en six groupes d'âge : <12 mois, 1-3 ans, 4-6 ans, 7-15 ans, 16-29 ans et >30 ans. Pour les analyses statistiques, le logiciel Excel a été utilisé.

Résultats

Au total, 428 échantillons ont été collectés et 427 ont été analysés en biologie moléculaire. Le nombre d'échantillons était plus important pendant la saison sèche (288, versus 139 pendant l'hivernage). Parmi les malades fébriles qui ont consulté dans les dispensaires, le village de Toucar représentait la plus grande partie. L'essentiel des prélèvements était de bonne qualité, la PCR β-actine était positive à 95 % (408/427) et le sexe ratio (H/F) était de 44,5%. La prévalence globale des maladies identifiées était de 36,3 % (155/427). La différence entre la saison des pluies 41 % (56/139) et la saison sèche 34,4 % (99/288) n'était pas significative p=0,28. Parmi les maladies recherchées, les rickettioses à *Rickettsia felis* étaient prépondérantes avec une prévalence globale de 22,01 % (94/427). La différence entre les prévalences de la saison sèche 24 % (68/288) et de l'hivernage 19 % (26/139) n'était pas significative. La plus forte prévalence de *R. felis* chez les personnes fébriles a été enregistrée dans le village de Gadiak avec 67 % (8/12), suivi de Ngangarlam 50 % (5/10). Dans le village de Lambanem, une rickettsie appartenant au groupe boutonneux a été identifiée. La prévalence de la borréliose, fièvre récurrente à tique, a été plus élevée chez les malades fébriles de Gadiak 58 % (7/12) et de Mboyen 57 % (4/7). Concernant

la maladie de Whipple, elle a été rencontrée uniquement chez les malades fébriles des villages de Toucar 1,1 % (1/87) et de Ngangarlam 1,2 % (1/87). Les bartonneloses et la fièvre Q n'ont pas été notées dans cette zone pendant la période d'étude. Les prévalences chez les malades fébriles réparties par village sont détaillées dans le Tableau 1. Les coinfections, rickettsioses/borrélioses représentaient 3,3 % (14/427) des infections notées. La tranche d'âge des 16-29 ans a été la plus touchée par la rickettsiose et les plus de 30 ans ont été les plus touchés par la borréliose avec 53,2 % (50/94) des rickettsioses et 51 % (30/59) des borrélioses. Les résultats concernant les prévalences par tranches d'âges sont résumés dans le Tableau 1.

Tableau 1. Prévalence par tranches d'âges

	Total	*Rickettsia felis (Rickettsiose)*	*Borrelia crocidurae (Borréliose)*	*Tropherima whipplei . (Maladie de Whipple)*
0-1 an	11	3 (27,3 %)	1 (10,1 %)	-
1-3 ans	40	10 (25,0 %)	8 (20,0 %)	1 (2,5 %)
4-6 ans	37	6 (16,2 %)	4 (11,0 %)	-
7-15 ans	66	14 (21,2 %)	14 (21,2 %)	-
16-29 ans	88	27 (31,0 %)	11 (12,5 %)	1 (1,1 %)
>30 ans	52	7 (13,5 %)	9 (17,3 %)	-
Âge non renseigné	133	27 (20,3 %)	14 (10,5 %)	-

Discussion

La zone d'étude de Niakhar a depuis 50 ans été utilisée comme site d'investigation pour de multiples programmes. Cependant les changements opérés dans la prise en charge des malades fébriles, pour traiter les cas de paludisme réels, ont permis de mettre en lumière les fièvres non palustres qui étaient impossibles à déceler par les postes de santé.

La rickettsiose à *Rickettsia felis* (agent de la fièvre boutonneuse à puces) est très présente dans toute la zone d'étude et fréquemment responsable des consultations en dispensaire. Une étude précédente réalisée dans les villages de Dielmo et Ndiop (Sine-Saloum) avait déjà permis de noter que *Rickettsia felis* était responsable de fièvres non éruptives dans cette zone (SOCOLOVSCHI *et al.* 2010). Dans cette même zone une petite fille du village de Ndiop avait été trouvée porteuse d'une escarre d'une taille jamais encore rencontrée. La PCR réalisée sur cette escarre s'était révélée positive à *Rickettsia felis* (MEDIANNIKOV *et al.* 2013). À Niakhar, la plupart des personnes positives à cette bactérie ne

présentaient pas d'escarres sur le corps (SOCOLOVSCHI *et al.* 2010). Parmi les pathogènes identifiés, cette bactérie était la plus répandue, et elle était présente dans la zone et à des proportions importantes. Le fait que sa prévalence augmente pendant l'hivernage suggérait qu'à cette période, le réservoir et/ou le vecteur étaient plus abondants, ce qui augmentait le risque d'exposition de la population à la contamination, à moins que celle-ci soit davantage exposée notamment par des travaux agricoles. Les conditions environnementales en hivernage devaient favoriser le développement du vecteur et pouvaient aussi agir sur son agressivité et sa compétence vectorielle. À ce jour, le vecteur de cette maladie n'est pas encore identifié à Niakhar comme dans les autres sites d'étude. Mais les recherches continuent et nombre d'insectes anthropophiles sont examinés pour identifier le vecteur de *Rickettsia felis* au Sénégal.

La borréliose à *Borrelia crocidurae*, ou fièvre récurrente à tiques, dont la distribution géographique couvre très largement les deux tiers Nord du territoire national, au nord de l'isohyète 750 mm de pluie, occupe également une place importante dans les motifs de consultation pour épisodes fébriles. Il a été montré au Sénégal que la persistance du déficit pluviométrique depuis le début des années 1970 avait été associée à une extension considérable de la distribution géographique de la maladie et de la tique vectrice *Alectorobius sonrai,* espèce autrefois limitée aux régions sahariennes et sahéliennes et également signalée en zone méditerranéenne. La limite Sud de distribution géographique des vecteurs correspond approximativement à la latitude 13°30'N et se situait dans la zone de Dielmo, au nord du village de Ndiop, et dans le Sénégal oriental au nord de la région de Kédougou (TRAPE *et al.* 2006). Cette tique, qui vit habituellement dans les terriers des petits mammifères constituant le réservoir de la maladie, pique occasionnellement l'homme et lui transmet ainsi la borréliose. Au Sénégal, cette maladie est maintenant présente en zone de savane soudanienne et constitue désormais en zone rurale la troisième cause de consultation en dispensaire pour une maladie à transmission vectorielle (après le paludisme et les rickettsioses). Des études antérieures avaient montré que la borréliose à tique avait une incidence annuelle moyenne de 11 % (VIAL *et al.* 2006) et les travaux menés dans différentes zones rurales du Sénégal confirmaient ces résultats. C'est une incidence considérable pour une maladie bactérienne qui atteint tous les groupes d'âges. Seuls le paludisme et la grippe ont une incidence aussi importante et l'on estime que la borréliose constitue, au même titre que les autres maladies endémiques, un véritable problème de santé publique. La compréhension des modalités de la contamination de l'homme, notamment la vérification de l'hypothèse que la tique vectrice ne sort des terriers que la nuit et que la quasi-totalité des contacts homme-tique sont intradomiciliaires et associés à la présence de terriers dans les maisons, permettrait de proposer une gestion du risque fondée sur la seule destruction des terriers de rongeurs débouchant à l'intérieur des habitations. La détermination de marqueurs moléculaires de *B. crocidurae* permettrait le développement de méthodes diagnostiques rapides et performantes.

Tropheryma whipplei est surtout connu comme la bactérie pathogène responsable de la maladie de Whipple (FENOLLAR, PUÉCHAL & RAOULT 2007). Jusque récemment, elle était considérée comme une bactérie rare provoquant généralement la maladie chez les hommes blancs (FENOLLAR *et al.* 2007). Cependant, des études récentes ont montré la présence de la bactérie dans 1 % à 11 % des échantillons fécaux de la population générale adulte en bonne santé en Europe (FENOLLAR *et al.* 2008 ; SCHONIGER-HEKELE *et al.* 2007). *T. whipplei* était très répandue dans les échantillons de selles d'enfants âgés de 2 à 4 ans en France qui ont une gastro-entérite (RAOULT *et al.* 2008). Au Sénégal, les enfants sont contaminés par *T. whipplei* à un âge précoce, et le taux de portage élevé que nous avons observé (FENOLLAR *et al.* 2009) indique un problème potentiel de santé publique. *T. whipplei* peut être responsable de nombreuses infections non diagnostiquées, y compris la gastro-entérite, en Afrique. La forme classique de la maladie de Whipple, ne peut représenter qu'une variante clinique rare de l'infection à *T. whipplei*. Cependant, *T. whipplei* peut également causer des infections localisées telles que des endocardites, spondylodiscites, méningo-encéphalites et uvéites (FENOLLAR *et al.* 2007). La bactérie a également été détectée chez un enfant atteint de pneumonie qui résidait aux États-Unis (HARRIS *et al.* 2007). Ce programme a également permis de montrer pour la première fois au monde, que *T. whipplei* pouvait être à l'origine de fièvre et était significativement associée à la toux (FENOLLAR *et al.* 2010). Nous pensons que l'infection à *T. whipplei* pourrait être un problème majeur de santé publique en Afrique subsaharienne. Des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer le rôle de cet agent pathogène émergent extrêmement fréquent dans les pays en développement.

Bibliographie

FENOLLAR F., MEDIANNIKOV O., SOCOLOVSCHI C., BASSENE H., DIATTA G., RICHET H., TALL A., SOKHNA C., TRAPE J.F., RAOULT D., 2010, "Tropheryma Whipplei Bacteremia During Fever in Rural West Africa," *Clinical Infectious Diseases 51*, 5, 515-521.

FENOLLAR F., PUÉCHAL X., RAOULT D., 2007, "Whipple's Disease," *New England Journal of Medicine 356*, 55-66.

FENOLLAR F., TRANI M., DAVOUST B., SALLE B., BIRG M., ROLAIN J. *et al.*, 2008, "Carriage of Tropheryma Whipplei in Stools of Sewer Workers and Human Controls, but not in Monkeys and Apes," *Journal of Infectious Disesases 197*, 880-887.

FENOLLAR F., TRAPE J.-F., BASSENE H., SOKHNA C., RAOULT D., 2009, "*Tropheryma whipplei* in Fecal Samples from Children, Senegal," *Emerging Infectious Diseases 15*, 922-924.

HARRIS J., DE GROOTE M., SAGEL S., ZEMANICK E., KAPSNER R., PENVARI C. *et al.*, 2007, "Molecular Identification of Bacteria in Bronchoalveolar Lavage Fluid from Children with Cystic Fibrosis," *Proceedings of the National Academy of Science, USA*, *104*, 20529-20533.

MEDIANNIKOV O., FENOLLAR F., BASSENE H., TALL A., SOKHNA C., TRAPE J.-F., RAOULT D., 2013, "Description of "Yaaf", the Vesicular Fever Caused by Acute Rickettsia Felis Infection in Senegal," *Journal of Infectious Diseases 66*, 536-540.

RAOULT D., FENOLLAR F., LI W., BOSDURE E., ROLAIN J., RICHET H. *et al.*, 2008, Tropheryma Whipplei Commonly Associated to Acute Diarrhea in Young Children, Presented at the 48th Annual Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy/46th Annual Meeting of the Infectious Diseases Society of America, Washington, DC, USA.

SCHONIGER-HEKELE M., PETERMANN D., WEBER B., MULLER C., 2007, "Tropheryma Whipplei in the Environment: Survey of Sewage Plant Influxes and Sewage Plant Workers," *Applied and Environmental Microbiology 73*, 6, 2033-2035.

SOCOLOVSCHI C., MEDIANNIKOV O., SOKHNA C., TALL A., DIATTA G., BASSENE H. *et al.*, 2010, "Rickettsia Felis, a Common Cause of Uneruptive Fever in Rural Senegal," *Emerging Infectious Diseases 16*, 7, 1140-1142.

TRAPE J.-F. *et al.*, 2006, "Incidence of Tick-borne Relapsing Fever in West Africa: Longitudinal Study," *Lancet 368*, 9529, 37-43.

TRAPE J.-F., DUPLANTIER J.M., BOUGANALI H., GODELUCK B., LEGROS F., CORNET J.P., CAMICAS J.L., 1991, "Tick-Borne Borreliosis in West Africa," *Lancet 337*, 473-475.

TRAPE J.-F., ROGIER C., KONATE L., DIAGNE N., BOUGANALI H., CANQUE B., LEGROS F., BADJI A., NDIAYE G., NDIAYE P., BRAHIMI K., FAYE O., DRUILHE P., DA SILVA L.P., 1994, "The Dielmo Project:a Longitudinal Study of Natural Malaria Infection and the Mechanisms of Protective Immunity in a Community Living in a Holoendemic Area of Senegal," *American Society of Tropical Medecine and Hygiene 51*, 123-137.

VIAL L., DIATTA G., TALL A., BA E.H., BOUGANALI H., DURAND P., SOKHNA C., ROGIER C., RENAUD F., TRAPE J.-F., 2006, "Incidence of Tick-borne Relapsing Fever in West Africa: A Longitudinal Study," *Lancet 368*, 37-43.

ANNEXE 14.1

PRISE EN CHARGE DES FIÈVRES À TOUCAR (2002-2009)

Philippe BRASSEUR [1], Pap NDAO [2],
Jean François TRAPE [3], Cheikh SOKHNA [4]

Introduction

L'introduction des tests de diagnostic rapide (TDR) et celle du traitement par les combinaisons à base des dérivés de l'artémisinine (ACT) entre 2006 et 2007 au Sénégal s'est traduite par un changement important dans la prise en charge des fièvres et l'épidémiologie du paludisme. Entre 2002 et 2006, en l'absence de confirmation biologique, toutes les fièvres suspectées de paludisme étaient traitées systématiquement par des antipaludiques. À partir de 2006, les traitements par l'artésunate-amodiaquine (AS/AQ) et à partir de 2007, l'utilisation des TDR pour le diagnostic du paludisme à *Plasmodium falciparum* sont devenus des recommandations nationales. Depuis mai 2010, les TDR sont pratiqués gratuitement chez les malades fébriles consultant dans les dispensaires et les centres de santé du Sénégal ; lorsque le diagnostic est positif, le traitement antipaludique est délivré gratuitement au malade.

Méthode et résultats

L'enquête visait à décrire les modalités de prise en charge des malades fébriles dans un dispensaire de Niakhar parallèlement au changement des recommandations nationales. Les données sur le diagnostic et le traitement des fièvres ont été recueillies à partir des registres de consultation du dispensaire de Toucar (District sanitaire de Niakhar) entre 2002 et 2009.

Pendant cette période, 34 193 consultations ont été enregistrées au dispensaire dont 20 585 (60,2 %) avaient pour motif une fièvre. Parmi ces cas, 13 033 (63,3 %) étaient suspectés d'être dus au paludisme et seulement 13,8 %

1 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.
2 Infirmier chef de poste, Dispensaire de Toucar, district sanitaire de Niakhar.
3 MIVEGEC IRD, CNRS, Université de Montpellier, Montpellier, France.
4 VITROME, IRD, Aix-Marseille Université, SSA, AP-HM, IHU-MI, Marseille, France.

d'entre eux ont été testés avec des TDR. Parmi les cas testés, 35,9 % étaient positifs. Tous les cas positifs et 0,4 % des cas négatifs ont été traités par des antipaludiques. Tous les autres cas négatifs ont été traités par des antibiotiques ou du paracétamol. Les patients fébriles suspectés de paludisme mais non testés par un TDR ont reçu un traitement antipaludique dans 99 % des cas (Figure 1).

Les autres cas de fièvres non suspects de paludisme ont été diagnostiqués cliniquement. Dans 60,1 % il s'agissait de fièvres dues à des infections respiratoires hautes ou basses et dans 7,5 % à des infections de la sphère ORL. Ces infections étaient retrouvées principalement pendant la saison des pluies, de septembre à octobre chaque année. On a observé en outre à Toucar en janvier et février 2002 une épidémie de rougeole dont 160 cas ont été pris en charge au dispensaire.

Le diagnostic clinique des fièvres dues à d'autres causes que le paludisme s'est amélioré, passant de 29,4 % de l'ensemble des cas de fièvre en 2002 à 79,6 % en 2009.

Entre 2002 et 2005, la quinine, normalement réservée au traitement des paludismes graves a représenté 55 % en moyenne de tous les traitements antipaludiques prescrits, en dépit de la recommandation à partir de 2003 d'utiliser l'association amodiaquine/sulfadoxine-pyriméthamine (AQ/SP) pour le traitement des paludismes non compliqués. De 2003 à 2006, le pourcentage maximum d'utilisation pour cette indication n'a pas dépassé 47,5 %. À partir de 2006, l'association AS/AQ est devenue la nouvelle recommandation pour le traitement du paludisme non compliqué. Son utilisation est passée rapidement de 44,4 % en 2006 à 95,5 % en 2009 (Figure 2). La chloroquine a totalement cessé d'être utilisée pour le traitement dès janvier 2004.

Si l'on compare la période 2002/2006 à celle de 2007/2009, on constate que le nombre total de consultations au dispensaire a augmenté de 16,4 %, alors que celui ayant pour motif un état fébrile a diminué de 14,3 %. Entre 2002 et 2009, le nombre des traitements antipaludiques administrés a diminué de 71 %.

Conclusions

L'utilisation des TDR à Toucar a contribué à une diminution importante de la consommation d'antipaludiques qui étaient prescrits auparavant sur la seule suspicion clinique sans confirmation biologique. Le diagnostic clinique des fièvres qui n'étaient pas dues au paludisme s'est considérablement amélioré. Le nombre de cas de paludisme confirmés a diminué de 391 à 112 entre 2008 et 2009.

Figure 1. Prise en charge des fièvres à Toucar (2002-2009)

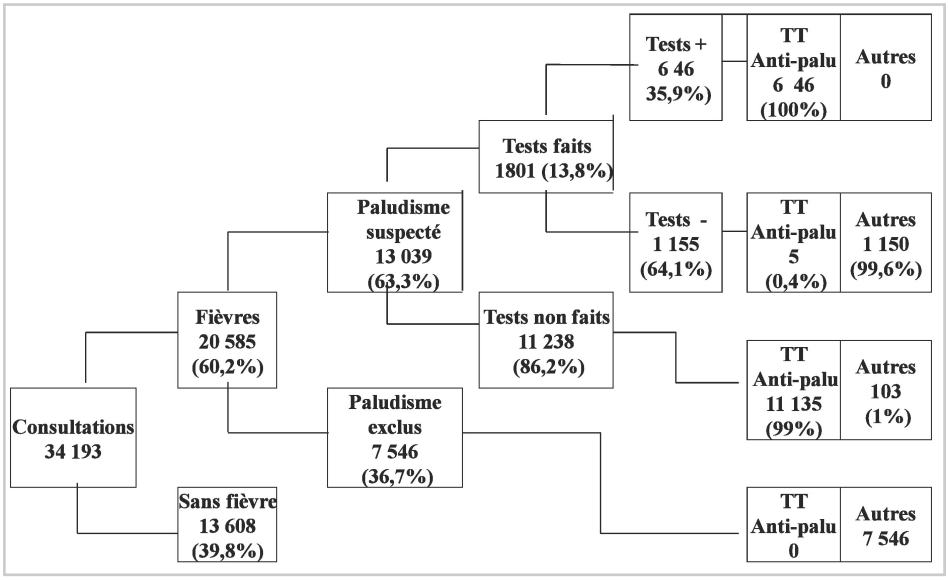
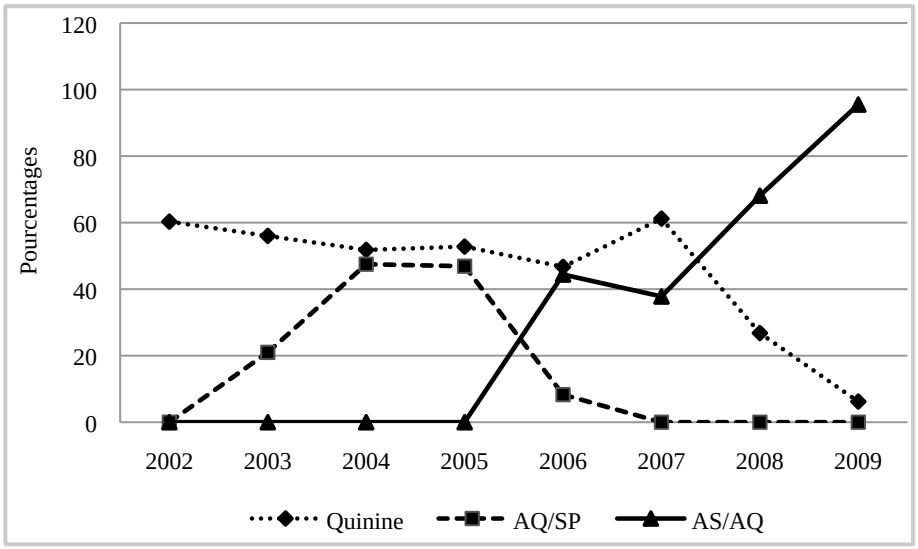


Figure 2. Distribution des traitements antipaludiques prescrits à Toucar (2002-2009)



CHAPITRE 15

TOMBER MALADE ET EN GUÉRIR SANS ALLER AU DISPENSAIRE

LA PLACE DES RÉSEAUX SOCIAUX DANS LES REPRÉSENTATIONS DE LA MALADIE ET DE LA GUÉRISON EN MILIEU RURAL SEREER

Sadio BA GNING [1], John SANDBERG [2]

Les inégalités sociales et territoriales dans le recours aux soins, qui traversent l'ensemble de la hiérarchie sociale, soulèvent des enjeux importants de santé publique dans les pays en développement, notamment en matière de fécondité, de santé maternelle et infantile et de vieillissement. Étudier le recours aux soins sous l'angle des réseaux, plus particulièrement en l'absence de couverture sociale généralisée, est utile pour comprendre les logiques sociales qui sous-tendent les représentations et pratiques sociales de santé.

La littérature montre que le recours aux soins est à envisager à partir de plusieurs facteurs tels que le système d'offre de soins, sa disponibilité et son accessibilité, les représentations du corps et de la maladie, l'incorporation des normes sanitaires et thérapeutiques en vigueur, la situation financière et les capacités de mobilité des ménages, l'influence et la mobilisation des proches et la prise en compte de leurs savoirs d'expérience en santé. En ce sens, les travaux sur les réseaux en santé livrent des perspectives intéressantes sur l'utilisation des liens dans le recours aux soins. Dominées par la conception égocentrique qui privilégie la relation entre ego et les autres membres du réseau (KOHLER, *et al.* 2001) et celle sociocentrique qui étudie les relations entre tous les membres du réseau (CHRISTASKI 2008 ; CHRISTASKI & FOWLER 2007 ; PERKINS et *al.* 2015), les recherches sur les réseaux sont parfois centrées sur des questions précises (obésité, dépression, VIH, fumeurs, etc.) qui ne rendent pas compte des interactions au sein du réseau et des attributs des individus qui le composent. Ces limites inhérentes au holisme et à l'individualisme méthodologiques se traduisent sur les objets d'étude, en termes de sujets et de complexité (un seul ou deux types de liens sont généralement étudiés). Les recherches menées s'appliquent à des thèmes spécifiques, liés notamment aux liens sexuels et à la propagation du VIH/sida (HELLERINGER & KOHLER

1 Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal.
2 Georges Washington University, Washington, USA.

2007 ; ROTHENBERG 2009; HELLERINGER et *al.* 2009). Parmi les approches anthropologiques, les travaux publiés sur le recours aux soins dans la tradition médicale sereer (BECKER & COLLIGNON 1989, 1991) et les pratiques rituelles de guérison (GRAVRAND 1966, 1973, 1990 ; DUPIRE 1976, 1985, 1994), notamment dans l'observatoire de Niakhar, permettent de mieux comprendre l'univers symbolique de ce groupe ethnique. Cependant, elles laissent de côté des questions importantes relatives à la structure interne des réseaux, aux interactions entre les membres, à la dynamique et à la solidité des liens relationnels thérapeutiques.

L'objectif de ce chapitre est d'étudier la relation entre les réseaux sociaux et la construction sociale de la maladie et de la guérison, à partir des données qualitatives collectées dans le cadre du projet « Niakhar Social Network and Health Project » [3]. Cette phase qualitative avait pour objectif de fournir des éléments précis sur les croyances, les représentations et les pratiques sociales en matière de santé et de maladie dans la société sereer. Cette enquête visait notamment à comprendre comment les réseaux sociaux contribuent à la manière dont les acteurs se sentent eux-mêmes malades, guéris ou « allant mieux ». Partir des maladies dites *sereer* et de leur guérison permet en effet d'étudier le rôle des réseaux sociaux dans les éléments qui sont perçus comme déclencheurs ou présentés comme causes de ces maladies, et aussi d'examiner la place des relations familiales, amicales et de voisinage dans le processus de guérison. Les données recueillies ont en outre été utilisées à la formulation des questions utilisées pour les générateurs de noms des membres des réseaux sociaux et dans le questionnaire sur les comportements de santé.

Les résultats qui sont présentés dans ce chapitre concernent une centaine d'entretiens individuels approfondis réalisés auprès d'une population d'âges compris entre 16 et 90 ans et vivant dans la zone de l'observatoire de Niakhar. L'analyse s'appuie sur les informations collectées à partir des grilles d'entretiens, portant notamment sur les perceptions étiologiques et les trajectoires thérapeutiques collectives ou individuelles. Une première partie est consacrée à l'univers des croyances liées à la santé ; nous y étudions la manière dont la maladie est vécue comme « pollution », puis la guérison comme libération et « purification ». Une deuxième partie présente la place des réseaux dans les diagnostics et trajectoires thérapeutiques. Enfin une troisième partie analyse le rôle des figures féminines et du guérisseur particulièrement dans la dynamique des réseaux sociaux mobilisés dans les trajectoires thérapeutiques.

3 Le projet NSNHP ou « Résaux Sociaux et comportement de santé à Niakhar en français (RESO) est un projet qui étudie le lien entre la santé et les réseaux sociaux dans l'observatoire de Niakhar. Financé par le National Institute of Health (NIH) (*R01GM096999*/GM/*NIGMS* NIH HHS/United States), ce projet est conduit par l'université de Georges Washington en partenariat avec l'Institut de Recherche pour le Développement (http://publichealth.gwu.edu/nsnhp).

L'univers des représentations *sereer* de la maladie et de la guérison

Dans la ligne des travaux de Serge MOSCOVICI (1961), Denise Jodelet exprime le caractère dynamique des représentations sociales définies comme « *une forme de connaissance, socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble social* ». En tant que système d'interprétation, elles régissent notre relation au monde et aux autres, orientent et organisent les conduites et les communications sociales – et phénomènes cognitifs, elles engagent l'appartenance sociale des individus avec les implications affectives et normatives, avec les intériorisations d'expériences, de pratiques, des modèles et de conduites et de la pensée, socialement inculqués ou transmis par la communication sociale, qui y sont liées » (JODELET 1989 : 53). Dans l'expression du même auteur « *représenter ou se représenter correspond à un acte de pensée par lequel le sujet se rapporte à un objet – celui-ci peut être aussi bien une personne, une chose, un événement matériel, psychique ou social, un phénomène naturel, une idée, une théorie. Il peut être aussi bien réel qu'imaginaire ou mythique* ».

Pour Pierre MANNONI (1998 : 4), « *les représentations sociales se présentent comme des schèmes cognitifs élaborés et partagés par un groupe qui permettent à ses membres de penser, de se représenter le monde environnant, d'orienter et d'organiser les comportements, souvent en prescrivant ou en interdisant des objets ou des pratiques* ».

En anthropologie, les représentations, se situent à la rencontre d'une expérience individuelle et de modèles sociaux. C'est un savoir que les individus d'une société donnée ou d'un groupe social élaborent au sujet d'un segment de leur existence ou de toute leur existence (LAPLANTINE 1989). Ce savoir qui repose alors sur les représentations sociales est inscrit d'un double point de vue au cœur même de la vie sociale. Les normes, les croyances ou superstitions, opinons ou préjugés composent la partie constituée de ce savoir dont il convient d'étudier la structure, la dynamique et la fonction dans les représentations sociales de la maladie et de la guérison.

Les *Sereer* du Siin constituent une importante société agraire fortement marquée par un syncrétisme religieux. Malgré les influences du christianisme et de l'islam, elle reste attachée aux croyances animistes. Dans ce contexte, la santé est avant tout perçue dans l'imaginaire populaire comme le corollaire du respect des normes, droits et obligations sociales inculqués très tôt dans l'univers familial [4]. Ce cadre de référence fait appel à un certain nombre de règles et de modèles de conduite. Il se fonde sur une perception binaire de l'univers, composé à la fois d'un monde naturel visible et surnaturel invisible divin (GRAVRAND 1973 ; NATHAN & STENGERS 1999). Les humains, les animaux, la nature, les végétaux, les minéraux de la terre et les astres du ciel appartiennent

4 Dans le contexte social étudié, les diagnostics posés et les traitements prescrits par les professionnels de la biomédecine ne sont pas toujours perçus comme faisant sens.

au premier – l'être supérieur (*Rog Sen*) ou Dieu de la création et de la clémence, les génies (*djinn*), les ancêtres ou génies familiaux réincarnés *pangools* et les esprits errants (sorciers et fuyants la mort par exemple) sont dans le second. En d'autres termes, les humains partagent l'univers avec d'autres êtres surnaturels qui gouvernent la nature. Cette coexistence est négociée dans le respect de chaque communauté. Elle suppose un code de conduite (principes) qui organise les comportements de santé selon un ordre temporel, les déplacements (ne pas sortir à certaines heures ou quand il y a tourbillon), l'hygiène corporelle (ne pas se laver ou s'approcher des ordures ménagères au crépuscule) et alimentaire (éviter de manger des aliments dont on ne connaît pas la provenance), la politesse (ne pas parler fort à certaines heures ou quand on est enceinte), les relations intergénérationnelles (éviter de laisser les bébés dormir seuls et les contacts entre personnes jeunes et très âgées), le genre (particulièrement à travers la sexualité et la reproduction). L'observance de ces différentes prescriptions permet de maintenir l'équilibre entre les forces naturelles et surnaturelles qui régissent la vie sociale. Le non-respect de ces règles entraîne différents types de conflits. Temporels, ces conflits entre êtres vivants, ancêtres et esprits génèrent des maladies dites de « *saïtané* ». Interpersonnels, ces conflits débouchent sur des pratiques perçues comme relevant de la sorcellerie. En outre, le non-respect de la nature et des animaux domestiques (chien, chat, ou poussins par exemple) peut engendrer des maladies vécues comme des signes de vengeance de l'animal mal traité. Comme dans la théorie de la contagion développée par Edward GREEN (1999), la transgression des normes sociales entraîne une « pollution » [5] qui prend ici la forme de maladies dites *sereer*. Elles adviennent de manière accidentelle, puisque n'importe qui peut les attraper, mais ne sont pas contagieuses. Néanmoins ces maladies sont plus facilement contractées par des individus qui n'ont pas eu un comportement conforme aux prescriptions sociales. Autrement dit, même si les maladies dites *sereer* sont la plupart du temps considérées comme la conséquence d'une transgression de normes sociales, elles peuvent être le résultat d'une mauvaise rencontre. Dans ce cas, l'individu pollué est directement ou indirectement atteint par des mauvais vents, communément appelés *qeñ*, envoyés par des ancêtres, des sorciers ou des génies malveillants. Rappelons que ce type de vent « invisible » n'est pas à confondre avec celui qui est dans l'environnement, donc « visible »

5 Edward GREEN (1999 : 76) La pollution ne peut être comprise ici au sens *stricto sensu* de la définition de Green qui met en relation l'impureté avec la contagion. Dans les maladies dites *sereer*, la contagion n'est pas systématique. Or pour Green, la pollution renvoie à un processus impersonnel de contagion qui implique de manière directe ou indirecte, un contact avec une substance considérée comme dangereuse, car étant sale ou impure. Ce contact pouvant être une personne, un lieu ou un objet, même si c'est souvent à travers une personne. Toute personne en contact avec l'impur devient contagieuse, vulnérable à la maladie et à l'infortune. Elle fait alors l'objet d'une marginalisation de la part des autres, en particulier en ce qui concerne les maladies sexuellement transmissibles.

(poussière ou tourbillon par exemple) qui peut causer des maladies comme le rhume par exemple. Symbole des courants d'énergie des forces visibles et invisibles qui arrivent par surprise (GRAVRAND 1983), le passage de ces vents est perceptible par ses effets négatifs sur la santé.

Dans l'interprétation étiologique des enquêtés, les maladies dites *sereer* se manifestent souvent par des maux de tête, de la fièvre, des palpitations, des bouffées délirantes, des courbatures, de la toux ou des ballonnements de ventre qui surviennent de manière périodique à des échelles temporelles différentes. Les symptômes sont perçus en particulier au crépuscule ou à la tombée de la nuit. De même que la femme enceinte qui parle fort expose son bébé au risque d'être « attaché » ou d'avoir le *kumalas* similaire au tétanos pré- et néonatal, l'enfant qui dort seul ou le jeune qui n'évite pas de se rapprocher des personnes très âgées séniles risque d'attraper des vents de sorciers [6] ou *naq*, et de personnes « fuyant la mort » appelés *xon faaf*. De telles catégories étiologiques relèvent d'un univers surnaturel impersonnel. Au demeurant, elles reflètent l'histoire effective des rapports interpersonnels entre lignages et individus face à des enjeux sociaux dont thérapeutes et malades sont les acteurs quotidiens (THIOUNE 1991). Ainsi, un voisin ou un parent peut consulter un sorcier pour lui demander d'insuffler un mauvais vent à l'enfant du voisin pour se venger d'un amour refusé. De même, un membre insoumis d'une lignée peut faire l'objet d'un mauvais vent envoyé par d'autres membres de la famille pour l'obliger à faire des libations en vue de renouer le contact ou de s'attirer les grâces d'un ancêtre tutélaire négligé appelé *pangool*. Aussi, une femme jalouse de sa coépouse peut demander à un sorcier de rendre celle-ci stérile, voire folle. En outre, une personne âgée sénile et dépendante qui n'est pas prête à mourir peut également transmettre la maladie de la peur à un jeune pour s'emparer de son âme et accroître sa longévité, dit-on.

Tout cela traduit des inégalités sociales liées au genre, aux castes, à l'âge ou aux générations qui renseignent également sur les relations interpersonnelles. L'importance des mots (FAVRET-SAADA 1977) et des pensées apparaît dans ce contexte où ils peuvent être perçus comme des agents déclencheurs de maladies. Les individus se gardent de dire leur colère ou leur ressentiment, d'exprimer des sentiments d'envie ou de jalousie tant que cela permet de maintenir une harmonie sociale. Rompre ce lien par le regard ou la parole entrainerait la maladie, souvent vécue comme une conséquence du mauvais œil ou de la mauvaise langue d'un voisin ou d'un parent envieux.

L'interprétation des catégories étiologiques par plus de 70 % des enquêtés montre une conception binaire des maladies : celles qui se soignent chez le

6 Encore appelés mangeurs d'âme ou *naq* en *sereer*, les sorciers sont perçus comme des êtres d'apparence humaine. Cependant, ils appartiendraient à une autre espèce secrète aux pulsions cannibales. Pour y adhérer, on dit qu'il faut manger un des membres proches de sa famille, comme son enfant, son neveu par exemple.

médecin se distinguent des maladies dites *sereer* qui sont traitées chez le guérisseur, le marabout ou le tradipraticien. Dit autrement, la guérison appelle à des rites de purification que seul un guérisseur est en mesure de réaliser pour permettre à l'individu qui a transgressé les normes sociales, violé des tabous ou été atteint accidentellement par un vent, d'être réintégré dans le système social et cosmique. Les données de l'enquête montrent que plus de 75 % des enquêtés déclarent que les maladies dites *sereer* ne peuvent être guéries par les médecins. Cependant, 15 % déclarent le contraire et seulement 10 % disent ne pas savoir où les soigner. Le traitement proposé par le guérisseur, fait de médicaments préparés avec des poudres tirées de plantes de la nature, de bains purificateurs et/ou d'encens, n'est efficace que dans la mesure où il permet de réparer et de rétablir l'équilibre entre le corps social ou individuel avec le surnaturel. Les hommes et les femmes qui y participaient, incluant le malade pollué et son entourage, s'inscrivent dans une véritable action de légitimation. Celle-ci repose sur la croyance qu'ils défendent des pratiques traditionnelles (conventionnelles) qui font l'objet d'un large consensus au sein de la communauté. Ce sens partagé de ce qui doit être fait rassemble toute la communauté *sereer* dans une même destinée. De ce fait, toutes les maladies diagnostiquées socialement comme relevant de mauvais vents ou de *qeñ* font l'objet de traitements similaires.

L'étude des représentations des maladies montre que l'interprétation étiologique relève d'un système rationnel souvent réduit dans la littérature anthropologique à un système de croyances indigène fataliste (volonté divine, accidents, hérédité, dangers environnementaux, etc. (GREEN 1999). Elle repose sur un système de pensées « logiques ». Dans la mesure où le contact avec un objet, un animal tabou (totem) ou un comportement proscrit provoque la maladie, il devient tout à fait aisé d'établir un diagnostic. Il suffit de se référer aux circonstances de la survenue de la maladie et à la périodicité des symptômes pour spécifier la nature des maux de tête ou de ventre parmi les autres formes, par exemple. Ainsi, les maux de tête relevant d'un mauvais vent ou de *qeñ* sont plus vite reconnus que des maux de tête provoqués par un paludisme, une maladie cardiovasculaire (hypertension artérielle, par exemple). Dans ce dernier cas, le patient n'attend qu'un traitement biomédical (médicaments, piqures, etc.) pour aller mieux. Le diagnostic du médecin n'étant pas toujours compris, il fait l'objet de pensées « magiques », car les causes des maladies qu'il traite ne sont pas comprises et sont peu référencées socialement. Les causes de ces maladies peuvent cependant être construites et représentées, souvent établies en relation avec des facteurs naturels (poussière, piqure de moustique, fatigue, manque de sang ou anémie, etc.). Cette construction subjective est d'autant plus perçue comme pertinente que le traitement du guérisseur n'est pas efficace. Ainsi, en adhérant au diagnostic du médecin, ce dernier s'engage dans un traitement dont il espère qu'il lui permettra d'aller mieux. Dans ce contexte marqué par la faiblesse des structures sanitaires et hospitalières, où l'agriculture de subsistance constitue la principale activité et où les relations interpersonnelles institutionnalisées (parenté à plaisanterie, lignées matrilinéaires, voisinage) organisent la vie

sociale, la maladie est vécue comme une menace sociale qui ébranle l'équilibre entre la nature, les humains et les forces surnaturelles. La santé du corps et de l'esprit implique la participation à la vie sociale. De même, le refus de s'y prêter entraîne la maladie. À ce propos, le réseau social peut être une ressource non négligeable pour adopter des stratégies de santé.

L'importance des réseaux sociaux dans le traitement des maladies dites *sereer*

Rappelons que dans la tradition *sereer,* l'individu existe en tant qu'ensemble de ses rapports avec l'ordre social et cosmique. À cet égard, le réseau social a une fonction déterminante dans le maintien de l'équilibre social perturbé par le soulèvement de « vents ». Il fonctionne comme une soupape de « sécurité sociale ». Par analogie à la sécurité sociale pour le malade, le réseau permet de l'accueillir et de l'accompagner en organisant la solidarité autour de lui. De même, le réseau exerce une sorte de contrôle social mutuel sur ses membres. Comment se structurent les réseaux sociaux mobilisés dans les stratégies de soins traditionnels ? Quels sont les supports et relais de la prise en charge des maladies dites *sereer*, quels en sont les acteurs centraux ?

Par réseau, nous désignons l'ensemble des relations sociales interconnectées qui sont mobilisées par le malade lui-même et par son entourage dans son itinéraire thérapeutique en vue d'une guérison. En d'autres termes, nous nous intéressons à la relation spécifique qu'entretient un malade engagé dans une quête de guérison avec les autres membres de sa communauté, perçus comme un véritable vivier de guérisseurs. La description de ces réseaux permet de comprendre les logiques et dynamiques sociales qui constituent des réponses communautaires et individuelles face à la maladie. Il s'agit de comprendre les motivations qui sous-tendent le recours au traitement prescrit par un guérisseur et le rôle joué par le réseau social du malade.

La solidarité à l'égard de celui-ci traduit une première forme de soutien communautaire, notamment pour atténuer sa souffrance. Le malade est entouré par ses proches et ne connaît pas la « solitude des mourants » de la société moderne, pour reprendre le titre de l'ouvrage de Norbert ELIAS (2012). Organisé en fonction des causes perçues de la maladie et des symptômes, cette solidarité appelle à des dynamiques de genre et intergénérationnelles. Elles se traduisent par une répartition sexuelle des tâches qui confine les femmes aux services et soins au malade, et confie aux hommes la responsabilité de gérer les dépenses de santé. On peut citer à cet égard le rôle bien reconnu des migrants jeunes et âgés en ville ou à l'étranger [7]. Cependant, les entretiens réalisés auprès de ceux

7 L'apport des migrantes n'est pas comptabilisé, puisqu'elles sont souvent des saisonnières, qui après certaines expériences matrimoniales (mariage, grossesses)

qui étaient revenus à l'occasion de fêtes ou de cérémonies familiales ne permettent pas de saisir le rôle réel des migrants dans le réseau du malade au village, sinon celui d'être un soutien financier.

La chaine de solidarité multisituée et polymorphe qui se met place autour du malade est avant tout perçue comme l'expression d'un devoir de chacun des membres du réseau. Celui-ci obéit à un sens moral qui trouve une parfaite illustration dans les propos de Y. D., 54 ans, chef de ménage : « *Une personne qui tombe malade sait qu'il [elle] bénéficie d'emblée d'un grenier de guérisseurs dans son entourage, chacun donne son avis jusqu'à ce qu'on sache ce qu'il a et des conseils pour l'aider à guérir. Voisins, parents, amis ou pairs se déploient comme des grains de mil d'un grenier à son chevet. On espère ainsi lui être d'un réconfort social dans sa quête de guérison. C'est le minimum qu'on puisse faire pour le soulager* ».

Ce récit éloquent met en scène les logiques communautaires qui sous-tendent le fonctionnement du réseau social élargi du malade. Ce tissu relationnel se forme dès que les symptômes apparaissent avec l'entourage proche (famille, parentèle, voisins, amis, castes, ethnie, etc.) à l'échelle communautaire (concessions, quartier, marché, hameau, village, ville, etc.) tout en intégrant les proximités, qui s'appliquent aux liens d'interconnaissance, relatives aux rapports sociaux de genre, de génération et de castes. En conséquence, le malade reçoit divers conseils et propositions de choix de traitements qui vont des pratiques d'automédication aux traitements personnalisés orientés vers la médecine traditionnelle. Par exemple, il n'est pas étonnant d'entendre un homme ou une femme enquêtée déclarer avoir parlé en premier de sa maladie avec les membres de son réseau du même sexe. Toutefois, lorsqu'on regarde l'évolution de la structure du réseau, on s'aperçoit qu'elle change dans son fonctionnement. Le réseau a tendance à se refermer essentiellement au moment de choisir une thérapie.

L'analyse des portraits biographiques qualitatifs montre en particulier qu'une telle décision est prise en comité restreint par la famille proche ou par le malade lui-même. Il est certain qu'à ce niveau le statut social du malade a un véritable rôle à jouer dans le choix de l'itinéraire thérapeutique. La prise en charge du malade appelle en effet à des décisions qui se prennent suivant un certain nombre de considérations sociales, et résultent de la position sociale relative qu'il occupe. Par exemple, un chef de ménage, homme vieillissant, ne sera pas pris en charge par le réseau de la même manière qu'un jeune homme ou une femme qui vient de se marier, tout comme un enfant ne fera pas l'objet des mêmes choix thérapeutiques qu'une jeune femme. On voit avec les entretiens réalisés que dans le réseau social proche les jeunes hommes comptent sur leurs frères et

---

sont obligées de rester définitivement au village lorsqu'elles ne sont pas dans des ménages polygames. Cela leur offre souvent la possibilité d'alterner entre les séjours en ville et au village avec leurs coépouses. Inversement, les données montrent que les femmes qui ont une source de revenus décident de leurs stratégies de santé pour elles-mêmes et pour leurs enfants.

pairs. Par contre, les filles font appel essentiellement à leurs mères si elles sont célibataires, ou à leur belle-mère si elles sont mariées. Du côté des hommes âgés, les soins sont apportés par les fils adultes et leurs épouses, tandis que les femmes âgées ne comptent que sur leurs enfants et par ricochet sur leurs belles-filles (GNING 2015). En outre, quand on regarde du côté des enfants, on note la présence des parents et grands-parents qui ne sont pas en migration. En effet, la stratégie de soin adoptée est fonction des attentes à l'égard du rôle social du malade dans l'économie domestique. Restreint, ce premier niveau de décision est parfois guidé par la divination par le sable, les cauris ou l'eau. Cette étape peut s'avérer déterminante dans l'itinéraire thérapeutique.

Le contrôle exercé par le réseau sur ces membres commence avec la divination qui oriente le choix du parcours thérapeutique approprié. En tant que première étape de l'itinéraire thérapeutique, après l'automédication, la divination par sable, cauris ou eau, joue un rôle important dans la construction du réseau social de soins. Elle engage le malade et son entourage dans une véritable quête de sens, d'abord pour comprendre les causes naturelles ou surnaturelles de la maladie, mais aussi pour la guérir. La divination entérine une nouvelle phase de prise en charge restreinte du malade, d'autant plus que les diagnostics établis par les guérisseurs peuvent se révéler parfois « accusateurs de sorcellerie », à l'égard de membres du réseau social élargi constitué par des parents éloignés ou des voisins. Le récit de D. S., 35 ans, est illustratif : *« J'ai eu sept grossesses, mais les trois premiers bébés ont été atteints de* kumalas. *Le premier est décédé, une semaine après le baptême, le second pleurait beaucoup la nuit, sans que je sache pourquoi, au bout de quelques jours il était mort, le troisième était déjà attaché dans mon ventre. Donc, il est mort-né. Quand nous sommes parties, ma belle-mère et moi, chez le guérisseur qui habite dans le quartier, il nous a dit que c'est l'œuvre d'un nos voisins qui attache mes bébés à chacune de mes grossesses, il a des pouvoirs maléfiques. C'est pourquoi, j'évite de sortir quand je suis enceinte. Depuis j'ai eu quatre enfants qui sont heureusement restés. Dieu merci* ». Ce récit évoque l'enjeu mortel que comporte la grossesse. Il montre par ailleurs la place du guérisseur et des femmes dans le processus de quête de sens pour comprendre les causes d'une maladie.

Le guérisseur, la mère et l'épouse, figures clés dans les réseaux sociaux

L'objectif de la mobilisation du réseau est de trouver des possibilités de rétablir l'équilibre entre les forces naturelles et forces surnaturelles, garant de la santé pour tous. Dans cette perspective, il est important de souligner le rôle primordial des femmes et du guérisseur dans la construction sociale des maladies dites *sereer* et de leur guérison.

Quand on regarde la structure interne du réseau social restreint dans les groupes statutaires (femmes, jeunes, enfants, adultes masculins atteints de

« mauvais vents »), on s'aperçoit vite de la forte présence du genre féminin. Les entretiens ethnographiques réalisés confirment que les femmes sont d'importants relais d'accueil et de prise en charge des membres de la communauté atteints de ces maladies. Par exemple, un enfant qu'on dit être atteint de la maladie de peur, ou *diit*, compte parmi les membres les plus actifs de son réseau de soins d'abord ses parents, particulièrement sa mère ou sa grand-mère. De même, une femme enceinte qu'on dit être touchée par le « vent » d'un esprit maléfique, ou *ciit paxer*, est accompagnée par sa belle-mère, sa mère, ses sœurs et ses coépouses, dans son traitement chez le guérisseur. Tout comme un homme au ventre ballonné qu'on dit être malade de *fuddo dem* compte sur les membres les plus dynamiques de son réseau, à savoir sa femme, sa mère ou sa sœur. En d'autres termes, ces différentes figures féminines (mère, belle-mère, grand-mère, épouse, fille ou sœur), partagent toutes les mêmes logiques normatives liées à la perception de leurs rôles sociaux au sein des réseaux dans lesquels elles se côtoient. Cependant, leur marge de manœuvre est parfois vite réduite par l'épuisement de leurs moyens financiers, ce qui les pousse parfois à troquer leurs bijoux, habits, ou vivres, contre des traitements chez le guérisseur.

La forte implication des femmes dans les parcours thérapeutiques traditionnels est à mettre en lien avec le rôle social qui leur est assigné dans la communauté. Mères, elles ont un rôle éducatif qui les oblige à veiller au respect des principes de cohabitation entre les forces naturelles et surnaturelles. Elles sont censées fournir au guérisseur les moyens de son action ou être des agents proprement dits. Grand-mères, elles sont réputées disposer d'un véritable savoir social, en termes de mémoire et de traditions, pour bénéficier de la confiance de la communauté lorsqu'il s'agit d'orienter et/ou d'administrer un traitement. Paradoxalement, elles peuvent être vite perçues comme des sorcières. Épouses, elles sont censées être des modèles de soumission et de fidélité à leur mari en respectant les interdictions alimentaires et sexuelles (infidélité). Filles, elles doivent actualiser le rapport intergénérationnel par l'assistance et les soutiens apportés aux parents. Sœurs, il est attendu d'elles le respect de l'ordre de succession dans la fratrie par la soumission à l'autorité des ainés masculins. Dans ces différentes configurations sociales, les femmes ont des rôles prescrits. Tout manquement ou faille perçu comme un trouble à l'ordre social peut déclencher la maladie : *biif* ou *diit* pour les enfants que les mères n'ont pas retenus à la maison aux heures déconseillées, syphilis congénitale pour les épouses infidèles, *kumalas* pour les bébés dont les mères n'ont pas caché la grossesse, *ciit a paxer* pour les femmes qui se lavent au crépuscule et risquent de voir un esprit se réincarner dans leur ventre, infécondité pour les femmes qui ont des « maris esprits de nuit », etc.

Conscientes d'appartenir à une même destinée devant la prise en charge de la maladie, c'est-à-dire d'en être désignées souvent comme responsables, les femmes mobilisées dans les parcours thérapeutiques traditionnels sont liées dans un système de solidarité selon le genre. En d'autres termes, le rôle

théoriquement important des femmes dans les réseaux sociaux de soins proposés par les guérisseurs s'explique par la particularité de leur position sociale. Il s'agit notamment des attentes fortes de la communauté qui pèsent sur leur statut. Au cœur des rapports institutionnalisés (parenté, groupes statutaires et classe d'âge) et informels (voisinage, amitié), elles veillent au maintien de l'équilibre social entre l'individu et les forces (naturelles et surnaturelles) et à son rétablissement quand survient la maladie. Recourir de manière quasi systématique aux traitements du guérisseur s'avère dès lors utile, pour se rassurer et se prémunir d'une certaine sécurité sur le plan social. Il s'agit là d'interroger le rôle de ce « spécialiste de l'invisible » (NATHAN & STENGERS 1999). Appelé en *sereer o pan*, le guérisseur, établit l'intentionnalité des forces invisibles en cause dans la souffrance du malade avant de lui prescrire un traitement. Rappelons que le guérisseur est perçu comme un esprit qui peut prendre des formes animales. On lui prête le pouvoir d'entrer en communication avec les ancêtres et les *djinns*, grâce à la relation de parenté qui le lie avec ces esprits (MAUSS 1950 [1977]). Par le recours quasi systématique au concept de « mauvais vent », le guérisseur parvient à interpréter les causes de la maladie par divination ou à partir des symptômes annoncés par le malade et/ou son entourage. Il peut dès lors, en spécifiant le type de vent, classer les malades en groupes.

« Les maux de côtes dont tu te plains sont dus à un mauvais vent envoyé par les fuyants la mort ». « Les crises de votre femme sont dues à la vengeance d'un djinn qu'elle a dû rencontrer en revenant des champs ». « Votre mal de ventre est causé par un empoisonnement mystique qui est l'œuvre de votre voisin chez qui vous avez mangé et qui est jaloux de vous. Tout ce qu'ils peuvent faire mystiquement, ils le feront de sorte que tu ne parviennes plus à trouver du travail et à subvenir à tes besoins. Car cela arrive des fois, tu vois des gens méchants qui ne cherchent qu'à te nuire. La jalousie et la méchanceté c'est inné en la personne on n'y peut rien. Le problème en est que tu peux par des procédés mystiques, des racines, chercher à nuire la personne et dans ce cas tous ses projets tombent à l'eau. Parce que parmi les racines et les arbres il y en a à partir desquels on peut faire du bien mais pour autant on peut faire du mal à la personne aussi ».

Il importe de noter qu'il est rare que le guérisseur décrive précisément dans ses différents récits, les forces maléfiques en cause. Incarné à travers les différentes figures du prêtre, pasteur, tradipraticien, marabout, gardien du temple des *fangols* ou jumeaux, le guérisseur fabrique sans cesse des réseaux occasionnels de malades qui se sentent liés par les mêmes causes [8], symptômes et traitements (protection, amulettes, prières, encens, eau bénite, racines, plantes, etc.). On voit ainsi se mettre en place des réseaux constitués à

8 Les causes peuvent être aléatoires selon les guérisseurs consultés. Elles peuvent aller de *seytaane* ou le vent des personnes sataniques, des personnes malintentionnées ayant des pouvoirs sataniques ou *O kiin o paxer*, des *djiins*, des *xoon faaf* ou des « morts fuyants » et des *o kiin o yeng* ou les personnes de la nuit aux pouvoirs maléfiques, etc.).

l'occasion de ce que Marcel Mauss appelle les « rites médicaux » (agricoles ou religieux avec les groupes de prières organisées par certaines églises protestantes ou évangéliques, les libations initiées pour contenter les ancêtres, la confection et la préparation de talismans, eau bénite et encens par l'imam ou le maître coranique). Les liens informels tissés à cet égard se ramifient au-delà de ces lieux de sociabilité et sont entretenus de près ou à distance par les malades guéris et les malades en cours de traitement. De même, par le fait de classer les vents en différentes catégories (le vent de Joal, le vent des *djinns*, les vent des sorciers, le vent des *pangols*, etc.), le guérisseur crée des réseaux de malades dont la visite ne s'inscrit pas dans une seule temporalité de passage. C'est une occasion de faire des rencontres et de retrouver des amis, des voisins ou des parents inscrits dans les mêmes parcours thérapeutiques. Mieux, ces réseaux sociaux se révèlent être des filets de sécurité pour accueillir et héberger en ville, au village ou à l'étranger certains malades en mobilité de santé. Ces relations pouvant déboucher sur d'autres affinités beaucoup plus électives (mariage par exemple).

Il est important de souligner ici que le fait de compter un guérisseur parmi les membres de sa famille, de sa concession ou de son quartier, participe pour beaucoup à privilégier un traitement à domicile qui peut néanmoins s'étendre sur un périmètre plus étendu (concession, quartier, hameau ou villages). Dans ce cas, le réseau social familial se confond avec celui du guérisseur. Il n'en faudrait pas conclure néanmoins que tout malade qui irait voir celui-ci soit de ce fait guéri. Il se peut que ce premier guérisseur, bien qu'ayant volontiers annoncé un diagnostic, se trouve tout à fait dépassé par le cas qui lui est présenté. À cet égard, il lui arrive de référer le malade à d'autres guérisseurs jugés plus aptes à le guérir du vent en cause. Le recours à ce type de réseaux de guérisseurs concerne souvent les malades que l'on dit être atteints de mauvais vent sur des durées assez longues. Dans ce cas, même si on observe un relatif épuisement du réseau familial dans la trajectoire thérapeutique, les différents diagnostics établis par les guérisseurs obligent à s'interroger de manière générale sur le respect social par rapport à l'ordre animal (votre enfant a la maladie du chien *o boh*, parce que c'est la vengeance d'un chien que votre mari a écrasé), humain (vous avez dû manquer de considération à une personne de votre famille ou de votre voisinage qui a des pouvoirs *xoox*), végétal ou naturel (vous n'auriez pas du manger les premières récoltes de mil sans l'autorisation des *pangols*) et surnaturel.

Grâce à leur statut, l'épouse, la mère et le guérisseur participent de manière considérable à la formation des réseaux sociaux dans le traitement des maladies dites *sereer*. Aussi, par leur position sociale dans l'espace communautaire, ils deviennent des acteurs clés qui centralisent les réseaux relationnels et participent à la construction des maladies dites *sereer* et de leur guérison.

Conclusion

L'objectif de ce travail était de montrer le rôle des réseaux sociaux dans la construction et le traitement des maladies dites *sereer*. Cela nous a amené à étudier les représentations liées à la maladie et à la guérison, ainsi que la place des réseaux sociaux dans les itinéraires thérapeutiques. Dans cette perspective, nous avons montré le rôle central joué par les femmes, à travers les figures de l'épouse et de la mère. Leur engagement dans ces réseaux traduit la pression sociale qui pèse sur leurs statuts sociaux. En effet, les femmes sont souvent désignées comme responsables, surtout lorsqu'il s'agit d'expliquer les causes des maladies dites *sereer*. En outre, les figures diverses du guérisseur (prêtre, pasteur, gardien des temples de *pangols*, marabout ou maître coranique), rendent également compte de son rôle non négligeable dans la formation de réseaux informels et occasionnels selon les types de vent diagnostiqués et les prescriptions administrées.

Le tissu relationnel qui engage le malade victime d'un mauvais vent dans des rapports sociaux d'intensités variées avec son entourage constitue un bon rempart social contre les attaques naturelles et surnaturelles. Le réseau social procure en effet un filet de « sécurité psychique » et sociale, qui à la fois constitue une cellule d'accueil pour le malade et exerce un contrôle pour le respect de l'équilibre entre les êtres humains, la nature et les êtres surnaturels. Cette solidarité informelle est d'autant plus importante dans ce contexte de faible couverture sociale institutionnelle. Chaque membre du réseau exerce un contrôle nécessaire sur les autres pour préserver la communauté des troubles de santé alors générés par le non-respect des prescriptions sociales.

Au terme de notre analyse, il est permis de dire que, même si les logiques de genre, génération et de statut social, prédominent dans la formation et le fonctionnement du réseau social, il est certain que les enjeux sociaux qui pèsent sur les causes perçues des maladies dites *sereer* obligent chacun à se déployer des efforts pour préserver l'équilibre social. Quelles que soient les raisons pour lesquelles un individu qui tombe malade est attaqué, il ne l'est jamais pour lui-même, mais en fonction de sa relation avec la nature, les animaux, la famille, le voisinage. Son être est solidaire de l'ensemble auquel il est socialement rattaché. Dans cet ensemble, on ne saurait distinguer l'individu de son réseau, parce que l'individu fait corps avec celui dont il porte les marques et partage les repères symboliques.

Bibliographie

BECKER C., COLLIGNON R., 1989, *Santé et population en Sénégambie des origines à 1960. Bibliographie annotée*, Paris, INED, 554 p.

BECKER C., COLLIGNON R., 1991, Les maladies sexuelles chez les Sereer du Sénégal, *Communication au Colloque Sciences Sociales de la santé en Afrique de l'Ouest,* Bamako, 24 p.

CHRISTASKI N A., 2008, "The Collective Dynamics of Smoking in a Large Social Network," *New England Journal of Medicine*, *358*, 21, 2249-2258.

CHRISTASKI N.A., FOWLER J.H., 2007, "The Spread of Obesity in a Large Social Network over 32 Years," *New England Journal of Medicine, 357*, 370-379.

DUPIRE M., 1976, « Chasse rituelle, divination et reconduction de l'ordre socio-politique chez les Serer du Sine (Sénégal) », *L'Homme, 16*, 1, 5-32.

DUPIRE M., 1985, « Les "tombes de chiens" : mythologies de la mort en pays serer (Sénégal) », *Journal of Religion in Africa*, *XV*, 3, 201-215.

DUPIRE M. (éd.), 1994, *Sagesse sereer : essais sur la pensée sereer ndut*, Paris, Karthala, 174 p.

ELIAS N., 2012*, La solitude des mourants,* suivi de *Vieillir et mourrir, quelques problémes sociologiques,* traduit de l'allemand par Sybille Muller et de l'anglais par Claire Nancy, Paris, Editions Christian Bourgois, 119 p.

FAVRET-SAADA J. (éd.), 1977, *Les mots, la mort, les sorts*, Paris, Gallimard, 427 p. [Folio essais].

GNING S.B., 2015, « Vieillir en milieu rural sérère au Sénégal : de la vie familiale à l'isolement social et sanitaire des personnes très âgées », *in* L. NOWIK & B. LECESTRE-ROLLIER (éds.), *Vieillir dans les pays du Sud - Les solidarités familiales à l'épreuve du vieillissement*, Paris, Karthala, 119-138.

GRAVRAND H., 1966, « Le 'Lup' serer. Phénoménologie de l'emprise des Pangol et psychothérapie des possédés », *Psychopathologie africaine, II*, 2, 195-226.

GRAVRAND H., 1973, « Le symbolisme serer », *Psychopathologie africaine*, *IX*, 2, 237-265.

GRAVRAND H., 1983, *La civilisation sereer. Cosaan. Les origines*, Dakar-Abidjan, Nouvelles Éditions africaines, 361 p.

GRAVRAND H., 1990 *La civilisation sereer. Pangool. Le génie religieux sereer*, Dakar, Nouvelles Éditions africaines, 476 p.

GREEN E. (ed), 1999, *Indigenous Theories of Contagious Disease*, Altamira Press, 311 p.

HELLERINGER S., KOLHER H.P., 2007, "Social Networks, Perceptions of Risk, and Changing Attitudes towards HIV/AIDS: New Evidence from a Longitudinal Study Using Fixed-effects Analysis," *Population Studies, 18*, 2, 265-282.

HELLERINGER S., KOHLER H.P., CHIMBIRI A., CHATONDA P., MKANDAWIRE J., 2009, "The Likoma Network Study: Context, Data Collection, and Initial Results," *Demography*, *21*, 427-468.

JODELET D., 2003, « 1. Représentations sociales : un domaine en expansion », *in* D. JODELET (dir.), *Les représentations sociales*, Paris, PUF, 45-78

KOHLER H.P., BEHRMAN J.R., WATKINS S.C., 2001, "The Density of Social Networks and Fertility Decisions: Evidence from South Nyanza District, Kenya," *Demography, 38*, 1, 43-58.

MAUSS M., (1950), 1977, « Esquisse d'une théorie générale de la magie », *in* M MAUSS, *Sociologie et anthropologie*, Paris, PUF, 1-141.

NATHAN T., STENGERS I. (éds.), 1999, *Médecins et sorciers. Manifeste pour une psychopathologie scientifique,* Paris, Éditions Synthélabo, 161 p.

PERKINS J.M., SUBRAMANIAN S.V., CHRISTASKI .A., 2015, "Social Networks and Health: A Systematic Review of Sociocentric Network Studies in Low- and Middle-income Countries," *Social Science and Medicine, 125*, 60-78.

ROTHENBERG R., 2009, "HIV Transmission Networks," *Current Opinion in HIV and AIDS*, *4*, 4, 260-265.

THIOUNE M., 1991, *Maladies sexuelles et infécondité chez les Sereer Siin du Sénégal*, mémoire de diplôme d'étude approfondies en anthropologie, Dakar, Université Cheikh Anta Diop, 73 p.

CHAPITRE 16

LES TRAJECTOIRES AGRICOLES DANS LE BASSIN ARACHIDIER AU SÉNÉGAL : ÉLÉMENTS DE RÉFLEXION À PARTIR DE L'OBSERVATOIRE DE NIAKHAR

Dominique MASSE [1], Richard LALOU [2],
Cheikh TINE [3], Marame BA [4], Jonathan VAYSSIÈRES [5]

La région Centre du Sénégal où se situe l'observatoire Population Santé Environnement de Niakhar est généralement qualifiée de « vieux bassin arachidier », marquant ainsi son passé agricole centré au cours du siècle dernier sur le développement de la production d'arachide comme culture de rente (Pélissier 1966). À la fin du XXe siècle et au début du XXIe siècle, les dynamiques agricoles sont déterminées en grande partie par une croissance démographique rapide, mais également par les changements climatiques, environnementaux et socio-économiques. Entre 1975 et 1995, on a observé une péjoration climatique importante : la pluviosité annuelle à Bambey étant passée de 726 mm en moyenne pendant la période 1950-1969, à 452 mm pendant la période 1975-1995. Dans le même temps les systèmes naturels se sont dégradés, avec une perte de la diversité végétale, une raréfaction de l'eau souterraine, de plus en plus salée, et une érosion des sols. Enfin, de profondes transformations économiques et sociales ont fait suite à la décolonisation, générées par les politiques foncières, notamment la loi sur le domaine national datant de 1964, qui assura l'accès gratuit à la terre sans appropriation privée du sol, et les politiques économiques d'ajustement structurel, à partir des années 1980, dont les implications sur le monde agricole furent importantes.

Depuis le début du XXIe siècle, les contraintes se renforcent : la densité de la population a, semble-t-il, dépassé la limite du durable (209 habitants au km²), la ressource en sol s'appauvrit et se raréfie, le parc arboré régresse et perd de sa diversité. Mais de nouvelles opportunités apparaissent, comme le regain de

1 ECO&SOLS, IRD, SupAgro, CIRAD, INRA, Montpellier, France.
2 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
3 Département de géographie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal + LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
4 Département de géographie, Université Gaston Berger, Saint Louis, Saint-Louis, Sénégal + ECO&SOLS, IRD, SupAgro, CIRAD, INRA, Montpellier, France.
5 SELMET, CIRAD, INRA, SupAgro, Montpellier, France ; DP PPZS, Pôle Pastoralisme Zones Sèches, Dakar, Sénégal.

pluviosité à des niveaux proches d'avant les grandes sécheresses et la croissance des marchés urbains. Pendant la période 2005-2015, les quantités de pluies ont augmenté avec une moyenne annuelle approchant les 600 mm. Dans ce contexte contrasté, les agro-socio-écosystèmes du vieux bassin arachidier sont-ils aujourd'hui en capacité de résilience (résister aux perturbations et tirer profit des opportunités) ou atteignent-ils un point de rupture annoncé depuis longtemps ?

La reconstitution des évolutions du système agraire, à partir de plus de cinquante ans de recherches rurales, permet d'interroger l'adaptation des agriculteurs et des systèmes agricoles et d'en caractériser les déterminants environnementaux et sociaux. L'histoire retracée des systèmes agricoles de l'observatoire Population, Santé et Environnement s'inspire largement des travaux de Pélissier (1966) et de Lericollais et collaborateurs entre les années 1960 et 1980 (LERICOLLAIS 1970 ; LERICOLLAIS 1999). Plus récemment, des projets ont analysé la dynamique des agrosystèmes et des pratiques agricoles dans le cadre de recherche sur les adaptations face aux changements climatiques (SULTAN *et al.* 2015), ou d'évaluation des trajectoires agricoles sur le long terme en vue d'une intensification écologique de ces systèmes (*cf.* Annexe 16.1). Pour illustrer les transformations du « vieux bassin arachidier », nous retiendrons les dynamiques agraires du village de Sob, pour leur caractère innovant.

Une histoire qui a façonné les paysages agricoles au cours du XX^{e} siècle

"Le mil et le bovin" : un couple clé du système agricole sereer

Si l'on remonte à la période précoloniale, les systèmes agricoles étaient marqués par une intégration de l'agriculture et de l'élevage. L'élevage avait une place très importante dans la société sereer. Le paysage agricole s'organisait autour de concessions regroupées en hameaux. Les champs jouxtant les habitations étaient cultivés en permanence pour produire du mil à cycle court (90 jours), le *souna*, qui constitue la base alimentaire des populations. Au-delà de ces champs dits « de case » et dénommés *pombod* par les agriculteurs, se situaient des champs cultivés en mil à cycle long, le *sanio*, en rotation biannuelle avec une jachère. Le *sorgho*, quant à lui, était cultivé sur des sols hydromorphes. Généralement, les paysans s'organisaient pour regrouper leurs champs en céréales d'un côté et les jachères de l'autre. Ainsi, ces jachères constituaient la zone de pâturage pendant la saison des pluies, permettant d'exclure les animaux des zones de culture. Dans cette auréole de champ, pouvaient également être cultivées quelques plantes spécifiques tels le coton ou le manioc. Les zones de bas-fonds ou de marigots non propices à l'agriculture, ainsi que les zones de savanes non cultivées, constituaient la ressource pastorale. Des chemins ou des corridors spécifiques étaient organisés pour faciliter l'accès des animaux à ces espaces et aux points d'eau. Ces parcours pastoraux permettaient aussi de

protéger les champs cultivés pendant la saison des pluies. Quelques champs de riz cultivés par les femmes pouvaient apparaître dans les parties les plus inondées. Ces zones non cultivées procuraient également une ressource en bois, fruits ou plantes médicinales.

Le mil *sanio* à cycle long, dénommé aussi *matye,* était le principal aliment consommé après les récoltes. Lorsque les réserves de cette céréale s'épuisaient, le mil *souna* à cycle court, dénommé aussi *pod*, était consommé en premier et permettait de sortir plus rapidement de la soudure. Ces deux céréales étaient complémentaires en termes d'agenda cultural, mais également de fertilité des sols, participant à la résilience face aux variabilités climatiques. Le mil à cycle long produisait relativement bien lors des années pluvieuses ; le mil à cycle court cultivé sur les champs les plus fertilisés produisaient quoi qu'il arrive, même au cours des saisons des pluies à faible pluviosité. Le *sorgho* nécessitant une quantité d'eau disponible plus importante était préférentiellement cultivé dans les zones de légers bas-fonds avec des sols à texture plus fine ; il participait également à la sécurité alimentaire. La production de coton a disparu graduellement au fur et à mesure que les textiles manufacturés apparaissaient sur les marchés. Quelques plantes complétaient cette diversité de production : le *bissap* (*Hibiscus sabdariffa,* ou oseille de Guinée), l'arachide de bouche, ou le haricot *niébé*, qui étaient cultivés en association avec les céréales.

Les troupeaux de bovins, très présents dans la région, avaient pour vocation de constituer un capital économique et participaient au statut social de leurs propriétaires. Cette « richesse de la case de la mère » (GUIGOU 1992) représentait une épargne collective pour le matrilignage. Le troupeau offrait aussi une petite production de lait consommée localement, des animaux de trait et une réserve de précaution utile pour faire face aux problèmes de soudure et aux obligations sociales et religieuses. Il avait enfin un rôle dans la gestion de la fertilité des sols à travers les dépôts de fèces durant le parcage de nuit, dans les champs de case, mais également pendant leur parcours dans les zones pastorales ou sur les champs de brousse après les récoltes. Le mil, plutôt adapté à des sols à potentiel de fertilité faible, pouvait se suffire de méthodes de fertilisation simplifiées : des apports de fèces et d'urine en faible quantité et irréguliers sur le temps long ou des dépôts importants mais sur une courte période (quelques semaines). Le mil et les troupeaux de bovins – ou plus largement l'intégration agriculture-élevage, matérialisée par la jachère et les parcours pastoraux qui permettaient de conserver les animaux sur le terroir – constituaient les éléments clé du système agricole sereer, à l'image de la plupart des systèmes agricoles sahéliens (SERPANTIÉ & MILLEVILLE 1993).

L'arachide s'insère dans le système de culture au cours du XX^{e} siècle

Au cours de la période coloniale et jusqu'à la moitié du XX^{e} siècle, la production d'arachide est devenue le pivot du système économique colonial. Son développement a induit par ailleurs des changements conséquents dans les

systèmes de culture et de production au Sénégal. Dans le « vieux bassin arachidier », la production d'arachide s'est insérée dans la rotation biennale jachère-céréale, pour former une troisième sole spécifique. Cette innovation culturale, fortement utilisatrice de surfaces agricoles, ne s'est pas faite au détriment de la production de mil, qui a été maintenue surtout dans les champs autour des habitations pour le *souna* et dans les champs de brousse pour le *sanio*. Cette stratégie équilibrée entre les cultures vivrières et les cultures commerciales a permis à cette région d'éviter les problèmes de famine, qui ont pu être observés ailleurs dans le bassin arachidier, là où la monoculture de l'arachide l'a emporté. Il n'en demeure pas moins que la culture de l'arachide s'est faite, durant cette période, en occupant une grande partie des savanes restées jusque-là non cultivées et des terres laissées en jachère.

C'est à cette époque que les fonctions du parc arboré, résultant d'une sélection et de la conservation de certaines espèces d'arbres dans les champs cultivés, prennent tout leur sens. L'arbre parvient alors, par ses fonctions écologiques, à compenser la diminution des surfaces mises en jachère : il favorise la fertilisation des terres agricoles et fournit du fourrage pour les troupeaux. L'arbre constitua donc, avec le mil et le bovin, le troisième élément organisant le système agraire intégré. De façon plus spécifique, le *kad* (acacia) ou *Faidherbia albida*, arbre présent en majorité dans les champs, trouve son utilité pour l'agriculture dans sa phénologie inversée (il est en feuilles en saison sèche et les perd en saison des pluies), qui annule toute compétition avec les cultures. Cet arbre est de surcroît une légumineuse : il a donc le pouvoir d'enrichir le sol en fixant l'azote atmosphérique grâce à sa symbiose avec une bactérie au niveau racinaire. L'acacia fournit enfin du fourrage pour les animaux pendant la saison sèche. L'introduction de l'arachide et la réduction des surfaces laissées en jachère n'ont donc pas réellement modifié la gestion de la fertilité des sols ni compromis les productions de céréales ; ces dernières sont restées stables et suffisantes pour assurer la sécurité alimentaire d'une population de 50 à 80 habitants par km² autour des années 1950.

Démographie, climat et marchés : les ingrédients des transformations de la seconde moitié du XX^{e} siècle

À partir de l'indépendance du Sénégal en 1960, l'administration sénégalaise a poursuivi la politique agricole engagée pendant la colonisation et centrée sur l'arachide, une culture qui était devenue une ressource économique majeure du pays. Cependant, le développement de l'arachide et l'accroissement naturel de la population produisirent une pression importante sur le sol agricole. L'extension du domaine cultivé se fit au détriment des zones de savane et des jachères, c'est-à-dire au détriment de l'élevage sédentaire. La diminution des parcours pastoraux impacta considérablement les capacités d'alimentation des animaux, contraignant les éleveurs à élargir leur espace pastoral au-delà des environs du

village. Le temps de présence des troupeaux sur le terroir en était ainsi réduit, tout comme les quantités de fèces déposées sur les sols. En outre, la loi sur le domaine national mise en application en 1964 stipulait que la terre appartenait à la nation, et son usage à celui qui l'exploitait. Cette loi eut alors pour effet de décourager la pratique de mise en repos des terres, les agriculteurs craignant que la terre non cultivée pendant plusieurs années ne leur soit retirée. Dans le même temps, fut promue la mécanisation des techniques agricoles, qui augmenta la capacité des agriculteurs à cultiver de grandes parcelles. Cet ensemble de changements institutionnels et techniques contribua à la diminution de la sole non cultivée, jusqu'à sa disparition de la rotation culturale.

Ce changement fut essentiel car il marqua la fin d'une gestion collective de l'utilisation du sol, que ce soit à l'échelle du lignage, du hameau ou du village. Désormais, le chef de concession ou plus souvent encore le chef de ménage était responsable, chaque année, de l'octroi des parcelles et de la définition de leur usage. Il était le gestionnaire de la terre, attribuait les parcelles à chaque membre de son ménage, ces derniers bénéficiant de l'usage et des produits de la parcelle. L'exploitation agricole devenait donc la principale, sinon l'unique unité de décision, et, sauf de rares exceptions [6], la rotation des cultures se réalisait à l'échelle de la ferme. Seules les terres susceptibles d'être inondées en saison des pluies ou difficilement cultivables du fait de leur texture plus argileuse restaient des zones du terroir non cultivées, ouvertes aux troupeaux.

Une gestion de l'exploitation agricole, recentrée sur la famille restreinte (le ménage), a pu être défavorable au maintien et à la valorisation des surfaces agricoles nécessaires à la sécurité alimentaire de la famille. On observe ainsi que près du tiers des fermes du « vieux bassin arachidier » sont aujourd'hui de très petites exploitations, qui ont un niveau d'équipement agricole, un niveau de main-d'œuvre (6 actifs) et un patrimoine foncier (2 ha) très faibles. Une très petite quantité de leur production est destinée à la vente (moins de 10 %) et l'essentiel de leurs revenus provient d'activités extra-agricoles. Enfin, 15 % de ces fermes sont dans la grande pauvreté. Ces petites exploitations, dirigées à 40 % par des femmes, sont globalement très peu performantes dans leurs activités agricoles, et donc extrêmement vulnérables face aux défis environnementaux. Les quelques actifs qui composent le ménage ont opté majoritairement pour des stratégies extra-agricoles et seules les activités non agricoles permettent d'assurer la survie du ménage.

À partir des années 1970 et jusqu'à la fin des années 1980, le « vieux bassin arachidier » fut marqué par une importante péjoration climatique : des cumuls pluviométriques annuels nettement plus faibles que la moyenne et des années de sécheresse sévère. On assista alors à :

6 Aujourd'hui, seuls les hameaux du village de Diohine pratiquent la jachère collective sur les 30 villages de la zone d'observation "Population, Santé et Environnement".

i) une simplification des systèmes de culture avec une quasi-disparition du mil à cycle long – une céréale inadaptée à la diminution annuelle de la quantité et de la durée des pluies,
ii) une généralisation de la rotation arachide-mil à cycle court (*souna*) dans les champs plus éloignés des habitations et
iii) un maintien de la culture permanente du mil *souna* dans les champs proches des villages.

Les arbres du parc arboré demeurèrent présents, mais ils subirent une forte pression : leur régénération étant affectée par le déficit d'eau présente dans le sous-sol, la surconsommation des feuilles par les animaux et la mécanisation destructrice des jeunes pousses. La dégradation des états de surface (strates arborée et herbacée) a affaibli le rôle protecteur du sol, notamment dans sa capacité à contenir les érosions éolienne et hydrique. Enfin, la rareté des fourrages (au sol et aérien) a entraîné une appropriation, par les producteurs, des résidus de récolte qui jusqu'alors étaient abandonnés à la vaine pâture. Les résidus étaient ramassés après la récolte, puis stockés pour assurer l'alimentation des animaux présents à la ferme. Retirés des sols, les résidus agricoles n'offraient donc plus une ressource fourragère pour les troupeaux transhumants de passage sur le terroir. Cette évolution des pratiques a également contribué à la régression du paillage des champs, et donc à la diminution de la part non consommée de la biomasse qui retournait au sol et permettait un maintien de ses propriétés biologiques et chimiques.

Dès la première moitié du XX^{e} siècle, l'émigration des individus a constitué une variable d'ajustement aux contraintes du milieu, comme la pression foncière. En réaction à une densité de population jugée élevée par les autorités coloniales et en prévision d'un manque de terre pour la culture de l'arachide, l'administration a organisé la « colonisation » forcée de terres nouvelles, moins peuplées et non cultivées, à l'exemple des terres du Sénégal oriental valorisées à travers le plan colonial dit des « Terres Neuves » (GARENNE & LOMBARD 1988). Avec le début de la période sèche, dans les premières années de la décennie 1970, les migrations ont connu une accélération et une généralisation. La grande majorité des ménages du « vieux bassin arachidier » a envoyé un ou plusieurs de leurs membres en migration. Ces déplacements étaient essentiellement spontanés, saisonniers (migration pendant la période non agricole), motivés par la recherche d'un travail, principalement en milieu urbain (Dakar, Mbour, Thiès…), et destinés à pourvoir aux besoins financiers des migrants et des ménages ruraux. Comme par le passé, cette nouvelle vague migratoire – qui se poursuit encore aujourd'hui – a répondu, en partie, aux conditions environnementales du moment : une faiblesse des pluies et une production agricole insuffisante provoquent un surcroît de migrations saisonnières l'année suivante. Enfin, les liens entre la zone de migrations, les migrants et les villages d'origine sont habituellement très forts et permettent la création de flux financiers, techniques et d'information entre les zones de migration et le milieu rural d'origine (DELAUNAY *et al.* 2016 ; FALL 1991). Ce sont ces flux financiers qui

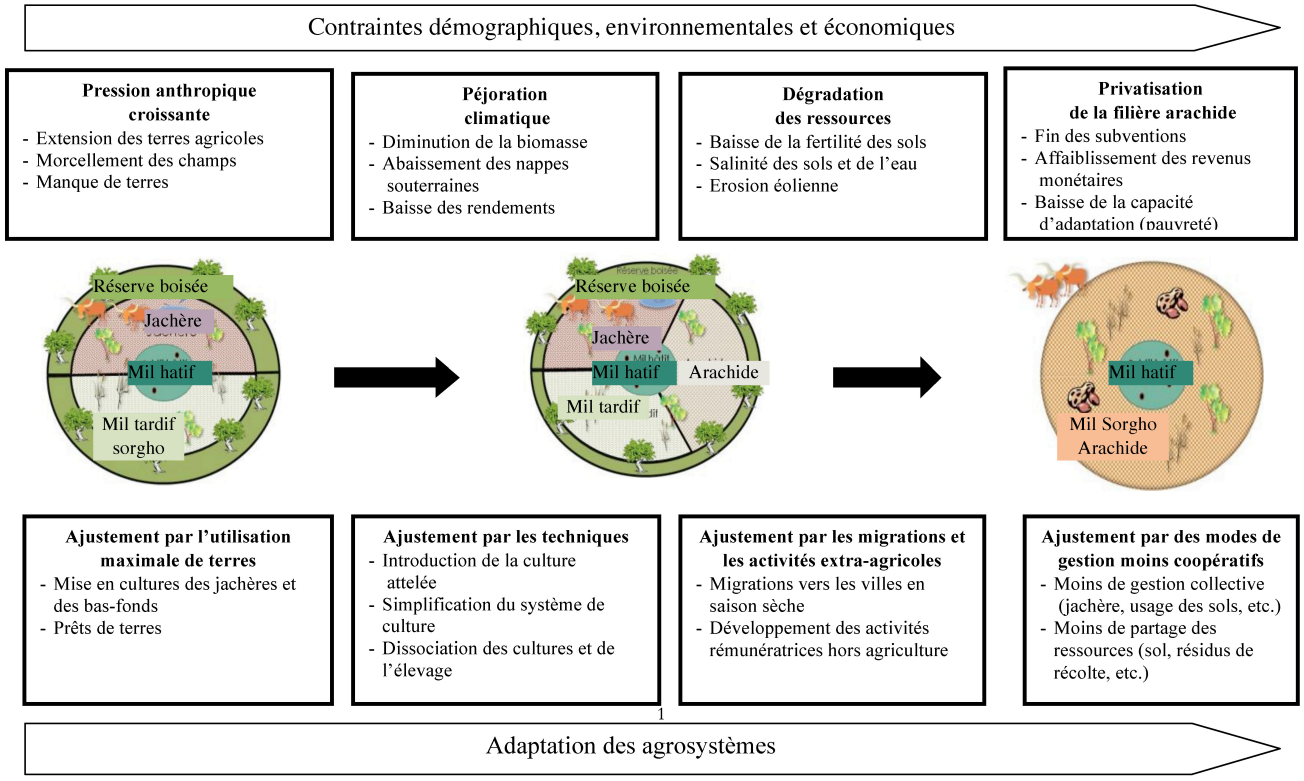
généralement permettent de sécuriser la nourriture des populations rurales, quand l'autosuffisance céréalière n'a pas été assurée par la production agricole (LALOU & DELAUNAY 2015).

L'écart entre la population et les ressources agricoles, creusé en partie par la dégradation des conditions environnementales, a trouvé des réponses partielles, durant la seconde moitié du XXe siècle, avec l'extension des terres cultivées et l'intensification des cultures. La mécanisation des activités agricoles (la culture attelée) a favorisé l'augmentation de la production agricole, avec le développement des cultures sur les sols hydromorphes, difficiles à travailler, et la croissance des rendements de céréales, par l'amélioration de la productivité du travail. En revanche, les fertilisants chimiques, bien que largement proposés pour augmenter la production, sont restés très peu utilisés en raison de leur cherté et de leur non-disponibilité, surtout à la suite des politiques d'ajustement structurel menées dans les années 1990 et du désengagement de l'administration sénégalaise.

Le développement des marchés urbains et la densification des voies de communication constituèrent le troisième moteur de la transformation du « vieux bassin arachidier ». La consommation carnée croissante chez les Sénégalais urbains a, par exemple, favorisé l'essor de l'embouche bovine (23 % des exploitations agricoles pratiquaient cette activité en 2013) et a permis la réintroduction des bovins dans l'agrosystème. L'intensification par l'élevage d'embouche a amélioré la productivité animale et végétale (par transfert de fertilité), mais a aussi renforcé la santé économique des ménages et réduit leur sensibilité au changement climatique. L'alimentation des bovins engraissés en stabulation est moins tributaire du disponible fourrager, et exerce donc une pression moindre sur les ressources locales : résidus des récoltes et fourrage aérien (AUDOUIN *et al.* 2015). Cette innovation a permis à l'agro-écosystème de retrouver en partie la synergie originelle entre l'agriculture et l'élevage, celle-ci ayant été perdue quand la sécheresse a contraint les paysans à dissocier les deux activités.

La Figure 1 résume ces évolutions au cours du XXe siècle sous des contraintes démographiques et environnementales, et les éléments clés des réponses des populations à ces perturbations.

Figure 1. Schéma de l'évolution des systèmes agro-sylvo-pastoraux au cours du XX^e^ siècle sur l'observatoire Population Santé Environnement de Niakhar, Sénégal



Source : LALOU (projet CERAO ANR).

Des systèmes agricoles toujours en mouvement : l'exemple du village de Sob

Le village de Sob : une trajectoire agricole innovante, performante… et durable ?

Le village de Sob fait partie de l'observatoire Population Santé depuis 1962 et a été l'objet de nombreuses études au cours des cinquante dernières années, traitant autant de son histoire, sa population, son organisation sociale que de ses problèmes sanitaires ou de l'éco-agrosystème. Toutes ces études, renouvelées pour partie depuis 2010, permettent de retracer l'évolution de l'occupation des terres de Sob depuis la moitié du XXe siècle jusqu'à nos jours et de caractériser les itinéraires agricoles mis en œuvre pour s'adapter aux contraintes et opportunités du milieu et pour transformer l'agrosystème.

Selon la légende, le village de Sob aurait été fondé par Ngoor Juuf à la fin du XIVe siècle sous le règne de Waasila Fay, roi du Siin (BECKER 2014). Aujourd'hui, il est composé de plusieurs hameaux formant, par une multiplication de la population, « un gros village polynucléaire, une nébuleuse de hameaux et de concessions qui s'étire sur [des dizaines d'hectares] » (LERICOLLAIS 1969).

Malgré le développement d'activités extra-agricoles (surtout à l'occasion de migrations saisonnières), le terroir est majoritairement centré sur l'agriculture. C'est un village relativement enclavé, auquel seules des pistes difficilement praticables donnent accès. Le terroir ne bénéficie pas de la présence d'un marché, même s'il y existe quelques petites boutiques. Une école primaire est située au centre du village. La population de Sob, constituée de plus de 1 300 habitants, appartient principalement à l'ethnie sereer et elle est composée majoritairement de musulmans.

Tout au long du XXe siècle, le village a suivi la même dynamique d'évolution agraire que la partie occidentale du « vieux bassin arachidier » à laquelle il appartient, et cela à l'intérieur d'un finage qui n'a pas évolué depuis l'Indépendance. On peut dire qu'aujourd'hui comme par le passé, les champs de case sont réservés à la culture de *souna*, souvent associée au *sorgho*. Dans les champs de brousse, zones périphériques du village, sont présents le mil *souna* et l'arachide ; cette dernière culture étant le plus souvent associée au *niébé* et au *bissap*. Le *sorgho* est cultivé sur les sols à texture plutôt argilo-sableuse, en association ou non avec le mil. Cette stabilité des pratiques agricoles se retrouve dans l'évolution de l'occupation des sols. Globalement, la surface cultivée en céréales occupe 50 % des terres de l'ensemble du terroir de Sob. Cette surface a peu évolué par rapport aux années soixante, même si elle a légèrement diminué au XXIe siècle. On constate la même tendance pour les cultures d'arachide, avec une occupation stable autour de 30 % des sols depuis les années 1960. Mais à côté de ces permanences du système cultural, un premier changement de

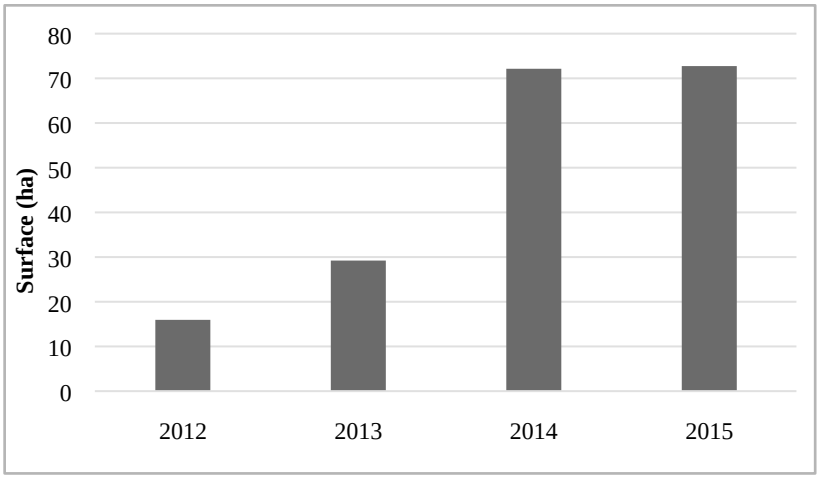
pratique intervient dans la seconde moitié du XXe siècle, que l'on retrouve dans presque tous les villages environnants : il s'agit de l'abandon de la jachère.

Les surfaces consacrées à la jachère représentaient près de 20 % de la surface agricole utile du terroir de Sob dans les années 1960 (17,3 % en 1965) (LERICOLLAIS, MILLEVILLE & PONTIÉ 1999). Elles ne dépasseront plus les 3 % à partir des années 1980 (LERICOLLAIS & WANIEZ 1993 ; DUGY 2016). L'évolution de l'occupation des sols au cours des dernières décennies illustre la forte tendance à la simplification des systèmes de culture pendant la période sèche entre les années 1960 et les années 1980. Face aux fortes contraintes climatiques et à la pression démographique continue, les habitants de Sob ont maintenu, voire augmenté, leur production de céréales et d'arachide, en agrandissant les surfaces cultivées de 15 à 20 % par rapport aux années 1960. Actuellement, les producteurs de pastèques reconnaissent que la pastèque contribue à la disparition de la jachère. En effet, une terre non cultivée à Sob est nécessairement une terre convoitée par les cultivateurs de pastèque, désireux de l'emprunter. L'innovation est donc à Sob un facteur d'intensification des cultures.

Depuis une quinzaine d'années, le système agricole du terroir de Sob connaît une accélération des changements, décrivant une trajectoire originale et économiquement plutôt performante. Parmi ces faits marquants, citons :

- *La culture de la pastèque* dont la production s'est développée de manière importante à partir du début des années 2000. En 2005, cette culture occupait déjà 6,6 % des terres cultivées ; en 2014, les surfaces dédiées à la pastèque ont plus que doublé, représentant 17,3 % de la surface agricole utile du terroir. La pastèque était cultivée, cette même année, par 62 % des ménages de Sob (Figure 2).
- *L'embouche bovine* : à Sob, si l'élevage traditionnel transhumant (ovin, bovin et caprin) se maintient, l'embouche bovine est devenue l'activité d'élevage dominante, grâce notamment aux profits réalisés avec les productions de pastèque. Les animaux sont gardés dans les concessions pendant toute la durée d'engraissement. En 2013, 53 % des ménages de Sob pratiquaient l'embouche bovine.
- *La culture du sanio*, un mil à cycle long, ne fait pas partie du système de culture de Sob. Contrairement à ce qui a été observé dans les villages environnants (Sas, Ngane Fissel, Diokoul…), ce mil ne s'est pas répandu à la faveur du retour des pluies au début des années 2000 (MULLER *et al.* 2015). Dominant dans les années 1960, le *sanio* n'est plus aujourd'hui qu'une culture très marginale à Sob.

Figure 2. Évolution des surfaces cultivées en pastèque entre 2012 et 2015 dans le village de Sob



Alors que la culture de la pastèque était réalisée au Sénégal depuis les années 1990 en dérobé de la culture du mil dans les champs de case, la pastèque est cultivée à Sob depuis quelques années en saison des pluies avec parfois deux cycles culturaux au cours d'une année. Elle est principalement pratiquée en culture unique dans les champs de brousse et s'insère dans la rotation entre le système de culture associant l'arachide, le niébé, le *bissap* et les systèmes vivriers (*souna*, *souna/sorgho*).

La culture de la pastèque est souvent associée à une activité d'élevage, notamment l'embouche bovine. Cet élevage met à disposition et concentre une réserve de matière organique nécessaire à la culture de la pastèque. En 2014, 51 % des parcelles de Sob ont bénéficié de fumure organique (parcage, embouche, déchets ménagers, biogaz…), et parmi celles-ci, 21 % ont été fumées grâce aux apports de l'embouche bovine, soit autant que le parcage de troupeaux traditionnels. Il n'en reste pas moins que l'utilisation d'engrais minéral s'est généralisée à l'ensemble des producteurs de Sob et constitue aujourd'hui le principal élément de fertilisation sur le terroir. Les agriculteurs de Sob utilisent ainsi, en moyenne, 40,6 kg d'engrais à l'hectare (estimation de 2014), soit deux fois plus que les autres villages ne pratiquant pas de cultures maraîchères.

On remarque que la pastèque nécessite une main-d'œuvre importante dans la période de juin à juillet ; un besoin qui s'est renforcé récemment avec la pratique de l'arrosage des semis, avant les premières pluies. En moyenne, la culture de la pastèque réclame trois fois plus de personne/jour par hectare (78 Pj/ha) que la culture du *souna* (25 Pj/ha). Cette culture est également fortement dépendante du capital. En effet, d'importants besoins monétaires sont nécessaires pour les investissements dans le matériel agricole pour l'arrosage et

l'épandage et dans les consommations intermédiaires (semences, fertilisants et herbicides). Enfin le facteur sol peut s'avérer lui aussi crucial en raison de la forte pression foncière, obligeant parfois les agriculteurs à choisir entre une culture traditionnelle (*souna* ou arachide) et la pastèque. Nous observions ainsi, en 2013, que la culture de la pastèque interdisait, dans les fermes où elle se pratiquait, la réintroduction de la culture du mil à cycle long (MULLER *et al.* 2015), probablement par manque de terre et de main-d'œuvre.

La commercialisation est généralement réalisée par l'intermédiaire d'un grossiste qui achète la production sur le champ et prend en charge la récolte en embauchant des jeunes du village. La sous-traitance de la récolte permet ainsi de libérer un temps précieux pour les cultivateurs, souvent en manque de main-d'œuvre.

La culture de la pastèque a été à l'origine d'une transformation des relations sociales. À Sob, ce fruit est produit en majorité par des individus jeunes et toujours dépendants du chef de ménage. La pastèque est d'ailleurs souvent qualifiée par les agriculteurs de « culture des jeunes ». Or les jeunes producteurs possèdent un accès très limité au foncier, ce qui les incite en permanence à solliciter des mécanismes d'emprunt de terre en dehors de leur ménage. Toutefois, si des tentatives d'autonomisation des jeunes se mettent en place pour s'affranchir des règles d'attribution du foncier, leurs capacités d'innovation restent très dépendantes du chef de ménage.

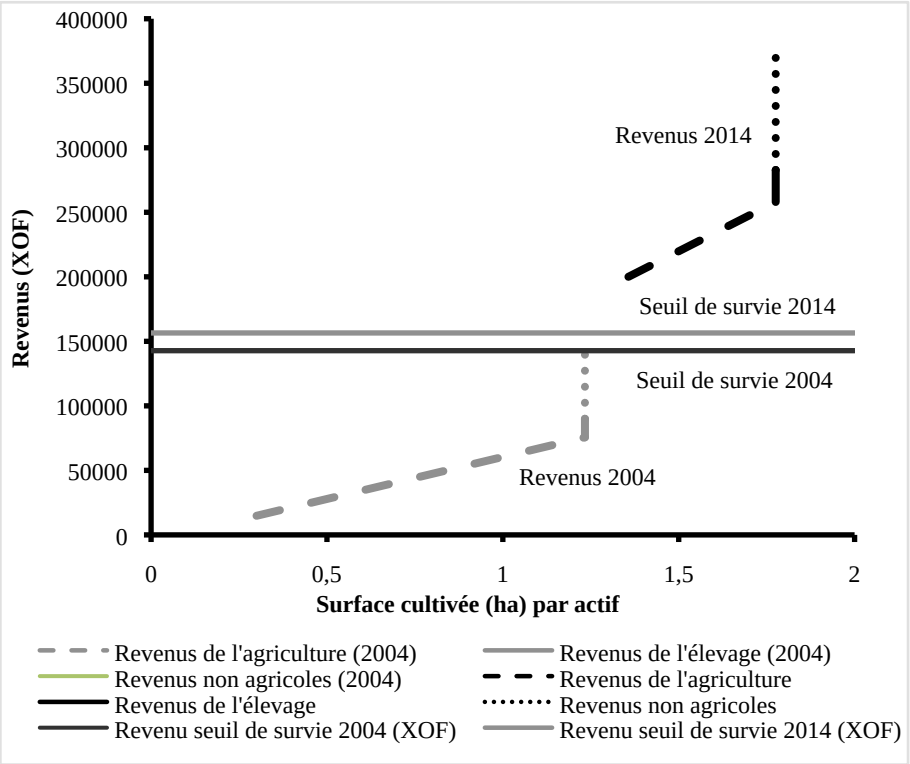
Par ailleurs, nous notons que la cohésion forte qui était déjà présente dans le village de Sob, est renforcée par les besoins d'entraide qu'exige la production de pastèque. Cette collaboration se retrouve tout d'abord dans le nombre croissant d'accords fonciers de type métayage, impliquant une répartition proportionnelle des coûts et des produits pour compenser un éventuel manque de terre ou de capitaux (un propriétaire met à disposition de la terre et un exploitant les intrants). De même, l'entraide s'exprime au moment de la surveillance des parcelles exposées à la divagation des animaux pendant les semaines qui précèdent l'hivernage. Un seul producteur surveille alors plusieurs champs produisant pour chacun des propriétaires un gain en temps de travail et donc un surcroît de richesse créée. La collaboration est alors d'autant plus importante que la pastèque est une culture fragile et risquée.

Le développement de la culture de la pastèque a été à l'origine aussi de changements économiques dans le village. D'après les producteurs de Sob, la pastèque a permis un certain essor économique du village : les habitations en ciment se sont multipliées et de nouvelles activités ont vu le jour, comme le petit commerce d'intrants ou semences, l'embouche, etc., renforçant ainsi le tissu économique du village et favorisant la structuration de la filière. La production de la pastèque a enfin contribué à stabiliser les jeunes sur le terroir, diminuant les migrations importantes de la saison sèche.

À l'échelle des exploitations, la production de pastèque a été un réel facteur d'enrichissement. Au début du XXI^{e} siècle, les producteurs de pastèque

parvenaient à peine à dépasser le seuil de survie grâce aux revenus extérieurs ; dix ans plus tard, les revenus agricoles suffisent pour situer ces ménages très au-dessus du seuil de survie (Figure 3). En outre, des comparaisons avec d'autres villages (MAFFRAY 2014) montrent que ces exploitations enregistrent les meilleures performances et les plus hauts revenus de la zone.

Figure 3. Revenus agricoles des producteurs de pastèque et rentabilité des exploitations entre 2004 et 2014



Source : MAFFRAY 2014

La pastèque génère certes des revenus importants, mais cette culture ne contribue qu'à 15 % du produit dégagé par le système de culture. Donc loin d'affaiblir les autres cultures, et surtout les cultures vivrières, la production de la pastèque est associée avec des productions céréalières devenues plus performantes. Les revenus issus de la pastèque sont dès lors destinés moins à la sécurité alimentaire des ménages qu'à des investissements productifs : l'argent de la vente de la production est le plus souvent réinvesti dans une activité d'embouche ou dans l'acquisition d'intrants. Dans ce système économique, la part relative des revenus extérieurs dans la production de richesse a diminué

avec le renforcement de la production de la pastèque. En 2014, la part des revenus extra-agricoles (28 %) a été réduite d'un tiers par rapport à ce qu'elle était en 2004 (42 %). La culture de la pastèque favorise donc la fixation des jeunes actifs.

La réussite agricole de Sob s'inscrit cependant dans un contexte de profond recul de la culture de la pastèque dans les villages environnants. Entre 2004 et 2014, les producteurs de pastèque sont passés de 35 à 8 % des exploitations agricoles, en raison i) du déséquilibre de la demande et de l'offre, ii) de produits de qualité insuffisante pour les marchés urbains, iii) d'une absence d'axes de distribution et iv) de prix au champ trop faible. Profitant de l'abandon des concurrents, les producteurs de Sob ont opté pour une stratégie forte d'investissement et d'innovation technique. Cette stratégie leur a apporté une meilleure place dans les échanges et leur a permis de répondre de façon équilibrée à la demande. Au final, le modèle de Sob semble très difficilement reproductible dans d'autres villages de la région, aussi longtemps que les conditions du marché ne seront pas plus favorables et que les facteurs limitants (manque de main-d'œuvre et de capital, difficultés d'accès au sol et à l'eau) subsisteront. La durabilité de ce modèle est également en question, notamment parce que les sols sont peu structurés et dégradés et que la culture intensive de la pastèque réclame une utilisation élevée d'intrants (engrais chimiques et pesticides).

Les leviers d'innovation et d'intensification de la production agricole

La diffusion d'une innovation, comme l'adhésion à une nouvelle trajectoire agricole, dépend très fortement du rôle de l'entrepreneur, dénommé aussi le « leader ». Le rôle du leader paysan est d'autant plus important que l'innovation est complexe (difficile à utiliser) et faiblement compatible avec les pratiques existantes. Il favorise alors la testabilité et l'observabilité de l'innovation par les non-innovants.

À Sob, où la trajectoire s'est structurée autour d'une auto-organisation villageoise, le développement de la pastèque a reposé sur un leader qui a su innover en transformant la pratique culturale et en adaptant le produit aux attentes du consommateur urbain. Ce leader n'est donc pas ici celui qui a introduit la pratique, mais celui qui a su innover au sein même de cette pratique. En outre, il bénéficiait d'une image d'exemplarité qui a favorisé l'imitation. Contrairement donc aux projets agricoles portés par des ONGs, qui imposent les leaders paysans, la personne référente de Sob a été reconnue dans son statut par l'ensemble des agriculteurs.

L'intensification de l'agriculture passe par plusieurs facteurs : le capital, le foncier et la main-d'œuvre. L'intensification en capital et en main-d'œuvre étant peu flexible sur la région, le foncier devient alors un facteur-clé de l'adaptation et de l'innovation. Dans les années soixante-dix et quatre-vingt, les agriculteurs avaient déjà répondu à la pression anthropique et aux contraintes climatiques

par la mise en valeur de tous les espaces cultivables et par une disparition presque totale de la jachère. Aujourd'hui, le foncier est une donnée centrale dans le processus décisionnel qui précède l'adoption d'une nouvelle pratique. Du fait de la saturation des terroirs, les agriculteurs doivent souvent s'engager dans des stratégies transactionnelles pour accéder à des parcelles et pour répondre à leur volonté d'innovation ; les nouvelles cultures ne devant pas concurrencer les productions traditionnelles (mil, arachide).

Comme l'exprime PÉLISSIER (1966), l'agrosystème précolonial définissait déjà des mécanismes d'une redistribution temporaire des parcelles, entre les agriculteurs qui étaient dotés d'un capital foncier important, mais sans bénéficier d'un capital et d'une main-d'œuvre suffisants pour le valoriser, vers des agriculteurs moins bien dotés en terre. Le système de prêts de parcelles était un élément structurel de la société sereer, où les prêts étaient généralement accordés de manière gracieuse ou en échanges de petits services.

À Sob, ce système a profité de l'existence d'une réserve foncière, située à l'ouest du terroir et appartenant à un même propriétaire terrien. Le ménage toucouleur possédant ces 38 ha ne dispose pas de la main-d'œuvre suffisante pour exploiter la totalité du parcellaire. Les parcelles non cultivées deviennent alors une solution commode pour les paysans innovants et en manque de terre. En 2006, les parcelles empruntées à Sob représentaient près de 40 % du parcellaire cultivable. En 2012, cette proportion tombait à 11 %, en raison principalement de l'abandon des prêts entre les membres apparentés ; chaque ménage souhaitant désormais valoriser la totalité de son capital foncier avec le développement de la culture de la pastèque. En 2012 et dans les années suivantes, seule la famille toucouleur continuait à prêter des terres aux paysans sereer de Sob. Pour répondre à ce manque de terre, alors qu'il n'est plus possible de satisfaire totalement les demandes de prêt de parcelles entre agriculteurs du même village, les producteurs de pastèque se sont engagés dans des transactions avec les paysans des villages voisins. C'est ainsi qu'en 2014, nous estimions que 12 % du parcellaire d'usage de Sob était emprunté dans les villages voisins (DUGY 2016), essentiellement pour cultiver de la pastèque et de l'arachide.

Dans le droit foncier traditionnel, la terre possède un caractère inaliénable, qui rend inconcevable la vente ou même la location. Pourtant, l'emprunt à Sob prend de plus en plus la forme d'une location, dont les coûts peuvent atteindre jusqu'à 50 000 FCFA la parcelle, selon les témoignages recueillis (MARS 2016). Cette monétarisation du prêt, invraisemblable dans la tradition sereer, a été possible parce que la transaction, en se situant en dehors de la parenté, ne met plus en jeu les relations sociales et autorise la mise en œuvre des lois du marché. Au final, le système de prêt de terres cultivables facilite l'innovation et permet l'intensification, mais son évolution vers une marchandisation de la location pourrait à terme déséquilibrer le système et désavantager les agriculteurs les moins dotés en capital.

La mécanisation des principales opérations culturales est un autre fait marquant dans l'intensification et dans l'évolution des systèmes de culture et de

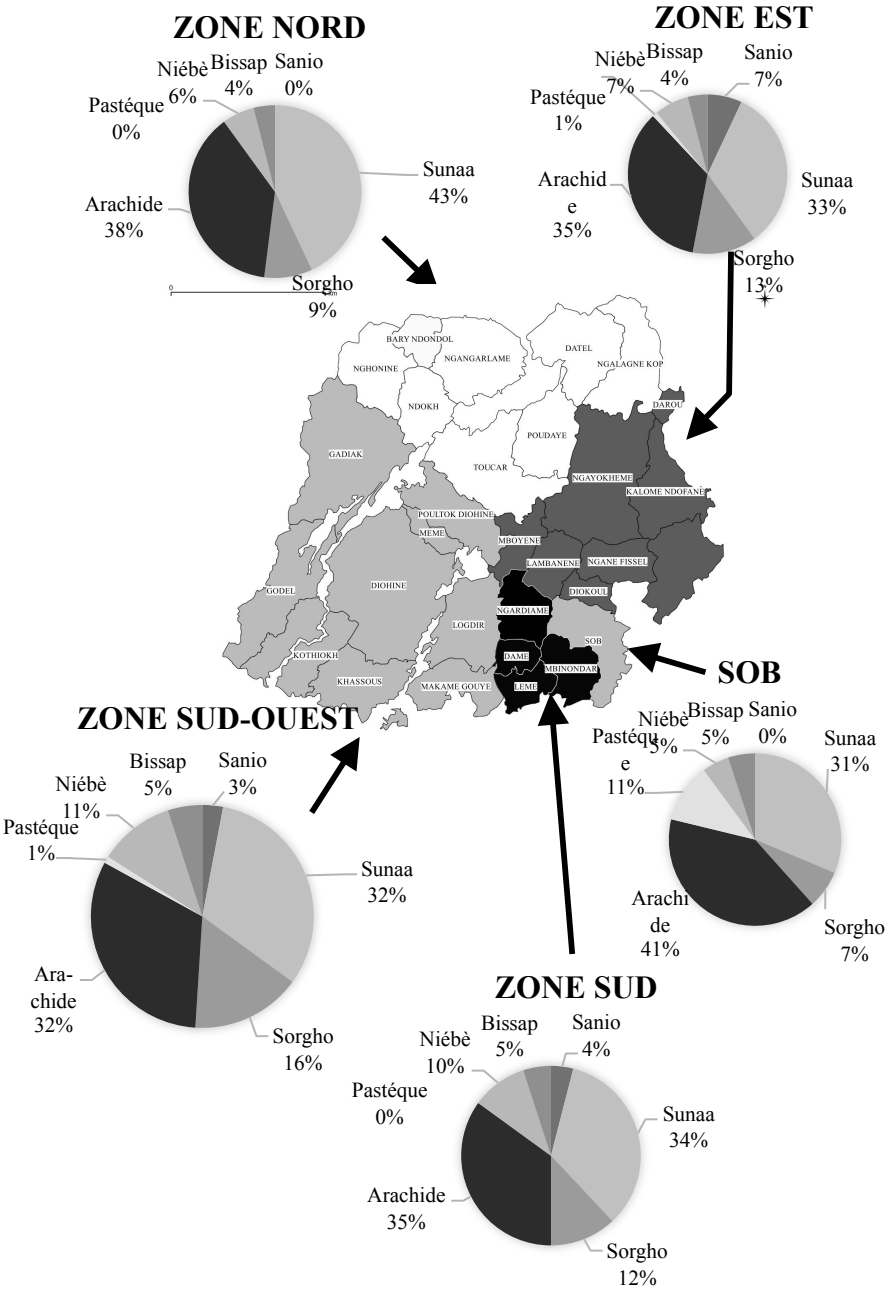
production agricole au cours de la fin du XXe siècle. Cette mécanisation par traction attelée généralement équine concernait 100 % des champs cultivés en céréales ou en arachide en 1988 à Sob, contre respectivement 63 % et 16 % en 1967. Les outils, semoir, houe *siin*, étaient en possession d'un nombre limité d'exploitations. Pour que toutes les exploitations puissent bénéficier de cette mécanisation, cela a nécessité d'activer de nouveaux liens sociaux. L'apport de la mécanisation a permis de faire face à des opérations qui demandaient beaucoup de main-d'œuvre, notamment le désherbage. De même, les semis à sec se sont généralisés grâce à la traction animale permettant ainsi une forme d'adaptation à la variabilité des premières pluies utiles. La mécanisation a certes permis de cultiver de plus grandes surfaces mais a également permis d'appliquer au mieux les techniques culturales et ainsi réduire les pertes de rendement liées à un mauvais entretien des cultures. La nature des sols à texture sableuse plus faciles à travailler a surement été déterminante dans le développement de cette traction animale. Depuis la fin des années 1980, peu d'évolutions sont apparues en ce qui concerne la mécanisation de l'agriculture, mise à part la généralisation des batteuses à céréales.

L'utilisation d'engrais chimique demeure toujours relativement limitée dans les systèmes de culture de la région de Niakhar. Cette pratique a beaucoup chuté en raison de l'arrêt des subventions en lien avec la production d'arachide suite aux politiques d'ajustement structurel dans les années 1980 et 1990. Actuellement, la fertilité des sols repose encore sur les transferts de fertilité par les produits organiques issus de l'élevage (parcage, fumiers) pour de nombreuses exploitations agricoles. Ces apports organiques continuent de concerner des parcelles préférentielles telles que les champs à proximité des habitations ou certaines parcelles plus éloignées. Des variations importantes ont été observées également en fonction des villages : ODRU (2013) et AUDOUIN (2014) évaluaient à 3,1 % des champs cultivés recevant des fertilisants chimiques à Sassem (quartier de Diohine) contre 27 % dans le village de Barry. Les quantités utilisées restaient cependant très faibles : DUGY (2016) estimait à 4,32 kg/ha l'apport moyen d'azote minéral dans le village de Sob.

Vers une diversification des systèmes de production agricole ?

La diversification des activités agricoles permet aux agriculteurs de s'adapter à la volatilité des marchés ou aux perturbations climatiques. Sur l'observatoire de Niakhar, cette diversification peut être illustrée par le développement des productions maraichères, l'embouche bovine et la production de pastèque (Figure 4). Ces activités se pratiquent en saison sèche et ne viennent donc pas concurrencer en terme de travail les systèmes de culture plus classiques. Le maraichage est pratiqué dans les bas-fonds, là où la ressource en eau est facilement accessible notamment par la confection de puits peu profonds ou « céanes ». Les ménages qui pratiquent le maraichage doivent donc avoir accès à

Figure 4. Activités agricoles sur l'Observatoire "Population Santé Environnement" de Niakhar selon une enquête menée auprès de ménages



Source : (projet ESCAPE 2010-2014 –n° ANR-10-CEPL-0005 (SULTAN *et al.* 2015)).

ces terres. Une autre contrainte concerne la qualité de l'eau qui dans certaines zones peut présenter des teneurs en sel relativement élevées [1].

L'engraissement des animaux pour être vendus en boucherie est une pratique qui a toujours existé, mais concernait surtout des vieux animaux dont on voulait se débarrasser ; l'objectif était donc également le renouvellement du troupeau. Les pratiques d'embouche qui se sont développées ces dernières années se placent résolument dans la recherche de revenus et impliquent des pratiques d'engraissement plus intensives. Les animaux à engraisser sont plus généralement achetés sur le marché. On n'hésite pas à acheter des compléments alimentaires sous forme de farine animale ou de tourteaux issus de l'agro-industrie, et surtout les résidus de récolte, notamment de l'arachide, sont préservés en vue de cette pratique de l'embouche. De même, la préparation d'ovins pour les fêtes religieuses, et en particulier pour la *Tabaski*, est devenue une activité importante. L'impact environnemental de cette pratique d'élevage concerne la production de nouvelles formes de produits résiduaires organiques, l'exportation des résidus de récolte qui ne sont plus conservés sur le sol. Ces activités introduisent également des revenus monétaires non négligeables dans les ménages.

La production de pastèque est une autre activité marquante qui est apparue dans un premier temps au début des années 1990, comme il a pu être observé sur le terroir de Sob. Cette culture, tout d'abord réalisée « en dérobé », c'est-à-dire après la récolte du mil de champ de case, a été réalisée pendant la saison des pluies avec parfois deux cycles consécutifs de production. Compte tenu des gains monétaires importants du fait d'une mise sur le marché avant la majeure partie de la production, les agriculteurs se sont engagés dans des voies d'intensification importante telles que le double cycle cultural et l'utilisation de pesticides, notamment les herbicides. On a pu observer également des arrosages pendant les périodes de sécheresse au cours de la saison des pluies. Cette culture a entraîné des besoins en terre accrus, résolus en grande partie par les processus de prêt de terre à cultiver entre agriculteurs du même village, voire des villages alentour.

Ces dernières années, est réapparue la culture du mil à cycle long (*sanio*). Bien que cette culture n'ait jamais totalement disparu, elle était cependant pratiquée de façon très anecdotique depuis les années 1970. De meilleures pluviosités annuelles expliquent en grande partie cette résurgence (MULLER *et al.* 2015). Cependant, il a été noté dans une analyse spatiale des ménages pratiquant cette culture du mil *sanio* qu'elle n'apparaissait que dans ceux possédant

1 La question de la salinité de l'eau dans la région est une question majeure. La hauteur de cette nappe d'eau salée est tributaire de la pluviométrie. Il semble ainsi qu'à la faveur des pluies plutôt abondantes ces dernières années, le niveau de cette nappe s'élève, affectant ainsi les cultures qui sont réalisées dans les zones relativement basses. Selon les propos d'un agriculteur âgé : « *Avec l'eau qui revient, le sel reprend sa place là où avant on savait qu'il ne fallait pas cultiver du fait de la présence d'une plante qui aime le sel. Ce n'est pas le sel qui est venu à l'homme, c'est l'homme qui est allé au sel* ».

relativement plus de terres à cultiver, cette culture de mil à cycle long ne prenant pas la place du mil à cycle court. Par ailleurs, la culture du mil *sanio* est plus exigeante en force de travail et demeure plus vulnérable face aux ravageurs des cultures. L'analyse de ce retour de la culture du mil *sanio* a permis de mettre en évidence l'importance des réseaux familiaux et plus largement sociaux entre ménages dans le maintien de cette production au cours du temps, malgré son abandon assez généralisé. À travers ces réseaux sociaux s'établissent les circuits de diffusion de matériels semenciers et surtout des connaissances traditionnelles (SUZANNE 2016).

En 2014, les activités non agricoles dans les villages de l'observatoire s'effectuaient généralement en dehors de la période de culture. Ainsi MAFFRAY (2014) notait que 20 femmes sur 28 enquêtées déclaraient avoir réalisé au moins une activité extra-agricole dans leur vie. Ces activités concernaient généralement la vente de produits agricoles transformés tel que le *bissap*, la semoule de mil, l'huile d'arachide, les arachides de bouche, des tourteaux d'arachide pour l'alimentation animale, des légumes et des condiments. D'autres indiquaient la vente de produits cuisinés tels que les beignets ou les sandwichs. Les contraintes majeures au développement de ces activités demeuraient les capacités d'investissement même pour des besoins minimes, notamment l'achat de biens intermédiaires non produits sur l'exploitation agricole. Généralement, l'argent nécessaire provenait de dons familiaux, ou des revenus générés par exemple par la vente d'animaux. Certains hommes, notamment issus de grandes exploitations, pratiquaient le commerce à large échelle, échangeant des animaux contre des produits de consommation courante revendus sur les marchés, mais avec de plus larges bénéfices que le petit commerce pratiqué par les femmes. À ce titre, le commerce des animaux est certainement l'activité la plus lucrative pratiquée par quelques personnes dans la région. Cette activité demande de grandes capacités d'investissement et surtout un large réseau de contacts sur la région, mais également sur de nombreux marchés au-delà de ceux de l'observatoire. L'artisanat local demeure pratiqué par des personnes spécifiques liées à la caste des artisans et forgerons. Ils sont généralement demandés pour la réparation des outils aratoires. Les femmes de cette caste spécifique pratiquent la poterie. Mais ces activités artisanales sont fortement concurrencées par les produits manufacturés provenant de l'étranger et vendus sur les marchés à des prix souvent très bas. On note également des activités de transport des personnes et des biens, en particulier lors des jours de marché, mais également de maçonnerie, de couture, etc. (REIFF & GROS 2004b).

Conclusion : une agriculture sereer qui s'est adaptée face aux aléas socio-économiques et environnementaux

Les systèmes agricoles dans le pays sereer ont réussi, au cours des cinquante dernières années, à maintenir et à développer leurs activités en dépit de perturbations successives, voire de profonds changements socio-économiques (croissance démographique, dérégulation du marché de l'arachide, sécheresse, etc.). Les agriculteurs ont adapté leurs pratiques agricoles dans un contexte de variabilité accrue des pluviosités (abandon des variétés à cycle long, accentuation des pratiques de transhumance hors du terroir villageois), de la croissance démographique nécessitant des terres à cultiver (abandon des pratiques de jachère, mise en culture des bas-fonds) ou nécessitant des revenus complémentaires (migration temporaire ou définitive, transfert monétaire, etc.). Au cours de cette période, l'adaptation s'est finalement fondée sur, en quelque sorte, une ouverture des limites du terroir villageois et un élargissement du champ d'interaction spatiale avec l'environnement. On peut illustrer cela par l'extension des parcours pastoraux au-delà des limites du village, par les relations des ménages avec les migrants que ce soit de la ville ou d'autres régions rurales, etc.

Actuellement, les systèmes agricoles restent en mouvement, présentant de nouvelles pratiques telles l'embouche bovine ou la production horticole (pastèque ou productions maraichères). Le rôle de l'émigration, voire des relations ville campagne, reste toujours fortement présent dans ces sociétés, renforcé par des moyens de communication de plus en plus efficaces (réseau routier, transport, téléphonie).

L'histoire sur les 50 dernières années met en lumière la capacité de résilience de ces sociétés agricoles du pays sereer. Ces systèmes agro-sylvo-pastoraux sont marqués par une forte flexibilité et une réactivité qui leur ont permis de réinventer leurs pratiques pour faire face aux changements sociaux et environnementaux. La diversité de pratiques, la connexion au-delà des limites de leur agrosystème traditionnel, la cohésion sociale et le maintien d'une approche collective dans les décisions seront les conditions d'un développement durable dans le futur.

Bibliographie

AUDOUIN É., 2014, Comparaison de deux terroirs en termes de flux de biomasse et de bilans azotes en vue de proposer des voies d'intensification écologique. Cas de Diohine et Barry Sine dans le Bassin Arachidier du Sénégal. Toulouse, INP, Ecole d'ingénieurs, 118 p.

AUDOUIN É., VAYSSIÈRES J., ODRU M. *et al.*, 2015, « Réintroduire l'élevage pour accroître la durabilité des terroirs villageois d'Afrique de l'Ouest. Le cas du Bassin Arachidier au Sénégal », *in* B. SULTAN, R. LALOU, M.A. SANNI, A. OUMAROU & M.A. SOUMARÉ (dir.), *Les sociétés rurales face aux changements environnementaux en Afrique de l'Ouest*, Marseille, Éditions de l'IRD, 403-428.

BECKER C, 2014, 2014, *Traditions villageoises du Siin,* recueillies par Charles BECKER, Victor MARTIN et Aloyse NDÈNE. *Arrondissement de Diakhao, Arrondissement de Fimela, Arrondissement de Niakhar, Arrondissement de Tatagin*, Dakar, CNRS, 319 p.

DELAUNAY V., SAUVAIN C., FRANZETTI R., GOLAY G., MOULAY A., ENGELI E., 2016, « La migration temporaire des jeunes au Sénégal. Un facteur de résilience des sociétés rurales sahéliennes ? », *Afrique contemporaine 259*, 75-94.

DUGY T., 2016, *Diagnostic des flux de biomasse à l'échelle de terroirs agro-sylvo-pastoraux. Étude comparative de trois terroirs, Sob, Sassem, et Barry Sine dans l'ancien bassin arachidier*, ISTOM-École supérieure d'agro-développement international.

FALL A.S., 1991, « Une réponse à la crise de l'agriculture. La migration des Sereer du Siin (Sénégal) », S*ociétés-Espaces-Temps 1*, 1, 138-149.

GARENNE M., LOMBARD J., 1988, « La migration dirigée des Sereer vers les Terres Neuves (Sénégal) », *in* A. QUESNEL & P. VIMARD (éds.), *Migration, changements sociaux et développement*, Paris, Éditions de l'ORSTOM, 317-332.

GUIGOU B., 1992, *Les changements du système familial et matrimonial : les Sérères Sine (Sénégal)*, Paris, École des Hautes Etudes en Sciences Sociales, thèse de doctorat, 548 p.

LALOU R., DELAUNAY V., 2015, « Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais : forme ou échec de l'adaptation ? », *in* B. SULTAN, M. LALOU, M.A. SANNI, A. OUMAROU, A. SOUMARÉ (dir.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Oues*t, Marseille, Éditions de l'IRD, 287-314.

LERICOLLAIS A, 1969, Sob en pays sérèr : l'évolution du terroir, Dakar, ORSTOM, 23 p.

LERICOLLAIS A., 1972, *Sob : étude géographique d'un terroir sérér (Sénégal)*, Paris-La Haye, ORSTOM-Mouton & Co, 110 p.

LERICOLLAIS A. (éd.), 1999, *Paysans sereer : dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, Éditions de l'IRD, 668 p.

LERICOLLAIS A., MILLEVILLE P., PONTIÉ G., 1999, « Terrains anciens, approche renouvelée : analyse du changement dans les systèmes agraires sereer », *in* A. LERICOLLAIS (éd.), *Paysans sereer : dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, Éditions de l'IRD, 15-33. (À Travers Champs).

LERICOLLAIS A, WANIEZ P, 1993, « Les terroirs africains, approche renouvelée par l'emploi d'un SIG », *Mappemonde 2-93*, 31-36.

MAFFRAY H., 2014, *Étude des relations de genre intégrée dans l'évaluation des performances des unités d'exploitation : cas de la société sereer dans l'ancien bassin arachidier au Sénégal*, ISTOM-École Supérieure d'Agro-Développement International.

MARS C, 2016, *Appropriation technico-économique des innovations et analyse des facteurs sociaux et institutionnels pour leur adoption - Étude comparée de 3 terroirs villageois sereer dans la région de Fatick au Sénégal*. Mémoire de Master 2, Cergy, ISTOM, 108 p.

MULLER B., LALOU R., KOUAKOU P., SOUMARÉ M.A., BOURGOIN J., DOREGO S., SINE B., 2015, « Le retour du mil sanio dans le Sine : une adaptation raisonnée à l'évolution climatique », *in* B. SULTAN, M. LALOU, M.A. SANNI, A. OUMAROU, A. SOUMARÉ (dir.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Oues*t, Marseille, Éditions de l'IRD, 377-402.

ODRU M., 2013, *Flux de biomase et renouvellement de la fertilité des sols à l'échelle du terroir. Étude de cas d'un terroir villageois sereer au Sénégal*, Paris, École Supérieure d'Agro-Développement International (ISTOM) - CIRAD, 109 p.

PÉLISSIER P., 1966, *Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*, Saint Yrieix, Fabrègue, 939 p.

REIFF C., GROS C., 2004, *Analyse-diagnostic du système agraire des paysans sereer au coeur du Bassin Arachidier - Sénégal*, Paris, Institut national Agronomie Paris-Grignon, 79 p.

SAUNIER-ZOLTOBRODA T., 2015, *Flux de biomasse à l'échelle du paysage et hétérogénité spatiale des bilans d'azote. Cas de trois terroirs du bassin Arachider au Sénégal*, Cergy, ISTOM - École supérieure d'agro-développement international.

SERPANTIÉ G., MILLEVILLE P., 1993, « Les systèmes de culture paysans à base de mil (Penn*isetum glaucum*) et leur adaptation aux conditions sahéliennes », *in* S. HAMON (éd.), *Le mil en Afriqu*e, Paris, Éditions de l'ORSTOM, 255-266.

SULTAN B., LALOU R., SANNI M.A., OUMAROU A., SOUMARÉ M.A. (dir.), 2015, *Les sociétés rurales face aux changements environnementaux en Afrique de l'Ouest*, Marseille, Éditions de l'IRD, 464 p.

SUZANNE G., 2016, *Réseaux d'échanges de semences de mil améliorées et locales dans le Bassin Arachidier sénégalais*, Montpellier, SupAgro.

ANNEXE 16.1

LE PROJET CERAO : DE L'INTÉRÊT DES OBSERVATOIRES POUR LES ÉTUDES SUR LES DYNAMIQUES DES AGRO-SOCIO-ÉCOSYSTÈMES

Dominique MASSE [1], Yacine NDOUR BADIANE [2], Jonathan VAYSSIÈRES [3]

L'Afrique de l'Ouest est confrontée à des changements socio-économiques et climatiques majeurs depuis quelques décennies. Elle devra pouvoir assurer une croissance démographique sans précédent entrainant des besoins alimentaires accrus : la FAO estime que la production agricole devra augmenter de 70 % d'ici 2050 en Afrique subsaharienne. Les changements climatiques qui se dessinent tendent à indiquer une accentuation des risques climatiques, notamment des événements extrêmes qui induiront sécheresses ou inondations. L'agriculture, qui est aussi un secteur économique créateur de richesse dans les pays du Sud, doit pouvoir répondre à ce défi en produisant plus. Cependant, fort du constat de l'impact de l'agriculture sur l'environnement, il est nécessaire de proposer un développement de ce secteur qui préservera les ressources naturelles pour les générations futures (la biodiversité, les services écosystémiques, les sols, etc.).

Les agriculteurs et plus généralement les acteurs qui gravitent autour du secteur agricole montrent souvent une capacité d'adaptation importante face à des contraintes qui apparaissent bien souvent aléatoires. Les pratiques agricoles traditionnelles sont d'ailleurs marquées par cette adaptation aux risques d'ordre environnemental, voire socio-économique, qui entourent les systèmes agricoles (ELDIN & MILLEVILLE 1989). Par analogie, les écosystèmes naturels présentent également des processus écologiques qui leur confèrent une certaine résilience. L'ingénierie écologique est une discipline qui s'inspire à la fois du fonctionnement des écosystèmes naturels et des savoir-faire locaux pour innover vers des pratiques durables (MITSCH & JØRGENSEN 2003).

L'observatoire de Niakhar et toutes les études qui y ont été réalisées depuis maintenant plus de 50 ans offrent la possibilité de décrire les trajectoires

1 ECO&SOLS, IRD, SupAgro, CIRAD, INRA, Montpellier, France.
2 Laboratoire national de Recherche sur les Productions végétales, ISRA, Dakar, Sénégal ; LMI IESOL, ISRA, IRD, CIRAD, Dakar, Sénégal.
3 SELMET, CIRAD, INRA, SupAgro, Montpellier, France ; DP PPZS, Pôle Pastoralisme Zones Sèches, Dakar, Sénégal.

agricoles, environnementales et sociales. À partir de ces observations, il serait alors possible d'établir les processus clés écologiques, agronomiques et sociaux qui confèrent aux agro-socio-écosystèmes une capacité d'adaptation dans un contexte de changement global. Le projet CERAO "Auto-adaptation des agro-socio-écosystèmes tropicaux face aux changements globaux ? Étude à long terme en vue d'une intensification écologique de la production de céréales dans les zones de savanes en Afrique de l'Ouest" ambitionne donc de dégager des règles qui détermineront le "champ des possibles" pour des innovations futures à partir d'une analyse sur le long terme des trajectoires des agro-socio-écosystèmes en terme agronomique et social.

Ce projet, financé par le programme Agrobiosphère de l'ANR, s'inscrit dans la lignée des études dites « de retour sur terrains anciens ». Mais, comme l'indiquent A. LERICOLLAIS *et al.* (1999), « il ne s'agit pas uniquement d'une réévaluation des travaux anciens, de géographie agraire notamment, mais de la mise en place de nouveaux protocoles de recherche », qui utilisent notamment de nouvelles approches méthodologiques, que ce soit analytique comme la génomique sur les plantes cultivées ou sur les micro-organismes du sol, mais également sur la base d'outils informatiques de simulation des systèmes complexes tels que les agro-socio-écosystèmes.

Les activités seront organisées autour de trois tâches. La tâche 1 aura pour objectif de préciser le contexte climatique (tâche 1.1), démographique (tâche 1.2) et la dynamique de l'occupation des terres (tâche 1.3) au cours des dernières décennies. La tâche 2 décrira les trajectoires au cours du temps des ménages (tâche 2.1), des systèmes de culture (tâche 2.2), des cycles de nutriments et des matières organiques (tâche 2.3) et de la biodiversité des céréales (tâche 2.4). La tâche 3 intégrera les connaissances par une formalisation s'appuyant sur des modèles de systèmes de culture et d'exploitation agricole (tâche 3.1), un système multi-agent (tâche 3.2), et enfin un modèle multi-compartiment couplé avec une analyse réseaux des flux de nutriments (tâche 3.3). La tâche 3.4 aura pour objectif, à travers un travail de synthèse des résultats obtenus dans les tâches précédentes, d'identifier les déterminants écologiques et sociaux des futures pratiques d'intensification écologique de la production de céréales dans les régions semi-arides sub-sahariennes.

Le projet est coordonné par le laboratoire mixte international IESOL "Intensification écologique des sols cultivés en Afrique de l'Ouest". Les partenaires du projet sont l'UMR ECO&SOLS "Écologie fonctionnelle et biogéochimie des sols et des agrosystèmes" ; l'UMR DIADE "Diversité Adaptation Développement des plantes" ; l'UMR LPED "Laboratoire Populations Environnement Développement" ; l'UMR SELMET "Systèmes d'élevages méditerranéens et tropicaux" ; le Laboratoire national de recherche sur les productions végétales (LNRPV) de l'Institut sénégalais de recherche agricole (ISRA), et le Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de l'Océan (LPAOSF) de l'université Cheikh Anta Diop (UCAD) de Dakar.

Les principaux résultats du projet seront (i) le renseignement de la base de données sur les évolutions environnementale, agronomique et sociale ; (ii) des modèles décrivant les flux de nutriments et de matières organiques à différentes échelles de temps et d'espace ; (iii) des scénarios d'adaptation aux changements environnementaux et démographiques, des orientations pour une amélioration de la production des céréales dans les zones étudiées ; (iv) la constitution d'un consortium de recherche multidisciplinaire ; (v) des publications dans des revues internationales et une communication des résultats sur les concepts écologiques et sociaux qui doivent contribuer à une intensification de la production de céréales dans les agro-socio-écosystèmes.

Ce projet illustre tout l'intérêt de la mise en place d'observatoires pluridisciplinaires permettant de croiser sur le long terme de multiples regards sur les « hommes dans leur environnement », c'est-à-dire s'intéressant à la dynamique des interactions complexes entre les populations humaines et leur environnement, intervenant par exemple via l'agriculture et l'élevage.

Références

ELDIN M., MILLEVILLE P. (dir.), 1989, *Le risque en agriculture*, Paris, ORSTOM, 619 p.

LERICOLLAIS A., MILLEVILLE P., PONTIÉ G., 1999, « Terrains anciens, approche renouvelée : analyse du changement dans les systèmes agraires sereer », *in* A. LERICOLLAIS (éd.), *Paysans sereer : dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, IRD, 15-33.

MITSCH W.J., JØRGENSEN S.E., 2003, "Ecological Engineering: A Field Whose Time Has Come," *Ecological Engineering 20*(5), 363-377.

CHAPITRE 17

IDENTIFICATION DE VOIES D'AMÉLIORATION DE LA FERTILITÉ DES SOLS PAR ATELIER PARTICIPATIF

Élise AUDOUIN [1], Jonathan VAYSSIÈRES [2], Jérémy BOURGOIN [3], Dominique MASSE [4]

En Afrique de l'Ouest, la sécurité alimentaire est une préoccupation majeure face à une population qui double tous les 23,5 ans (ANSD 2012 ; LAHMAR *et al.* 2012). Parmi ces pays, le Sénégal ne couvre pas ses besoins alimentaires et une part importante des denrées alimentaires est importée (FAO 2010), bien que l'agriculture rassemble à elle seule 69 % des actifs en 2015. La situation alimentaire est qualifiée de « grave » selon le « Global Hunger Index » avec 21 % de sous-nourris entre 2005 et 2007 (FAOSTAT 2013). Dans ce cadre, la durabilité des systèmes agrosylvopastoraux doit être assurée afin de maintenir une population en majorité rurale.

La durabilité des systèmes agricoles d'Afrique de l'Ouest était fondée sur une forte complémentarité entre le bétail, la culture céréalière et la strate arborée. La structuration paysagère traditionnelle est composée de quatre unités paysagères principales : les zones de parcours du bétail (parc arboré, bas-fonds), les champs de brousse (cultivés ou en jachère), les champs de case (cultivés en continu) et l'habitat. La fertilité des champs cultivés en continu est entretenue par un transfert de biomasse réalisé lors du déplacement des troupeaux du village des zones de parcours (*saltus*) vers les champs de case (*ager*) (MANLAY *et al.* 2004). Les rotations mil-jachère en champs de brousse et la conservation de zones de parcours du bétail proches des villages permettent le maintien du troupeau toute l'année à l'échelle du terroir villageois.

Le vieux bassin arachidier du Sénégal est une région agricole particulièrement dynamique comme en attestent les nombreuses études qui y ont été

1 SELMET, CIRAD, INRA, SupAgro, Montpellier, France ; NMBU, Norwegian University of Life Sciences, AAS, Norway ; DP PPZS, Pôle Pastoralisme Zones Sèches, Dakar, Sénégal.

2 SELMET, CIRAD, INRA, SupAgro, Montpellier, France ; DP PPZS, Pôle Pastoralisme Zones Sèches, Dakar, Sénégal.

3 TETIS, CIRAD, CNRS, AgroParisTech, IRSTEA, Montpellier, France ; DP PPZS, Pôle Pastoralisme Zones Sèches, Dakar, Sénégal.

4 ECO&SOLS, IRD, SupAgro, CIRAD, INRA, Montpellier, France.

conduites (LERICOLLAIS 1999). Cet agroécosystème était déjà saturé par la pression démographique en 1960, cependant, la population a doublé entre 1963 et 2009. Ce paysage s'est alors inscrit dans une dynamique de réduction des zones de parcours et de jachère au profit des zones de cultures (DELAUNAY & LALOU 2012 ; LERICOLLAIS 1999). Les limites d'extension de la surface agricole utile (SAU) ont été atteintes face à une croissance de la population de 50 % en 20 ans pour un gain de surface agricole de 15 % (LERICOLLAIS 1999). En parallèle de la réduction des surfaces en jachère, la croissance démographique a mené à la surexploitation de la strate arborée pour subvenir aux besoins en fourrages et combustibles. S'en est suivi une réduction des disponibles fourragers qui a causé le départ des troupeaux vers les zones ayant une densité de population plus faible au nord-est du Sénégal (LERICOLLAIS 1999). La délocalisation des troupeaux s'est traduite par une baisse du disponible en fumure organique et un déclin probable de la fertilité des sols (VAYSSIÈRES *et al.* 2015) puisque, face au prix croissant des engrais minéraux, le maintien de la fertilité des terres et des rendements culturaux est davantage tributaire de la fumure organique animale (SCHLECHT & HIERNAUX 2004). Les baisses de rendement ont ainsi eu de lourdes conséquences sur la sécurité alimentaire des ménages et ont conduit à un exode rural important (DELAUNAY *et al.* 2013).

Les habitants du vieux bassin arachidier avaient opté pour une stratégie d'adaptation qui consistait à développer l'arachide, comme culture de rente, pour subvenir à leurs besoins monétaires croissants pour l'import de denrées alimentaires. Un désengagement aux niveaux national et international vis-à-vis du secteur de l'arachide s'est enclenché dès 1967. Les prix préférentiels pour l'arachide ont été supprimés, les coopératives ont été dissoutes, ce qui a causé une perte directe de 25 % du prix reçu par les producteurs et le déclin de cette activité lucrative (LERICOLLAIS 1999). Les habitants du vieux bassin arachidier ont donc développé de nouvelles stratégies d'adaptation.

Puisque la qualité de vie des populations d'ethnie *sereer* dépend principalement des activités d'agriculture et d'élevage, la recherche-action doit permettre d'accompagner une transition vers une intensification écologique des systèmes agricoles (VANDERMEERSCH *et al.* 2013). Par le passé, de nombreux travaux scientifiques ont développé des technologies d'intensification écologique. Toutefois, ces propositions n'ont pas été suivies par les populations locales (FAO 2003). Il semble donc incontournable de tenir compte des pratiques actuelles et des logiques des acteurs guidant ces pratiques pour concevoir les changements de demain (WEZEL & RATH 2002).

Cette étude propose une analyse comparative de deux terroirs villageois, situés dans la zone de Niakhar. S'ils sont seulement distants de 8 km, ces villages sont pourtant caractérisés par des paysages et des pratiques agricoles radicalement différents avec des stratégies d'adaptation contrastées. Diohine pratique une agriculture extensive vivrière et maintient un fonctionnement relativement traditionnel avec une jachère collective. Barry Sine s'est largement

investi dans diverses activités agricoles de rente, dont l'activité intensive d'embouche, avec un recours accru aux intrants. Ce chapitre a pour objectif de décrire une méthode combinant deux approches d'identification de voies d'intensification durable des systèmes pour l'amélioration de la gestion de la fertilité des sols. Ce retour d'expérience vise à évaluer l'intérêt d'une telle méthode, en termes d'émergence de connaissances originales.

Une méthodologie couplant une approche quantitative et compréhensive

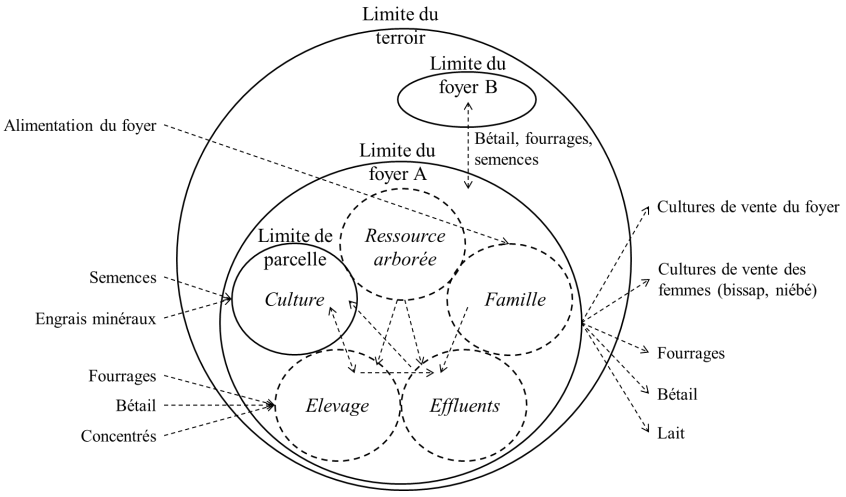
Approche quantitative

Démarche conceptuelle

La première étape de la méthodologie consistait à dresser un état des lieux des systèmes agricoles actuels et des pratiques associées au moyen d'enquêtes systémiques (FLOOD 2000). Ces enquêtes étaient complétées par un inventaire des flux de biomasse entre les différentes unités paysagères. La dynamique de la fertilité des sols résultant de l'évolution de ces pratiques a été évaluée (AUDOUIN *et al.* 2015 ; ODRU 2013). Le bilan azoté et l'efficience azotée ont été étudiés, puisque ces indicateurs sont synthétiques et largement reconnus pour l'évaluation de la gestion intégrée de la fertilité des sols et de la durabilité des agroécosystèmes (ROY *et al.* 2005 ; THORNTON & HERRERO 2001 ; VAYSSIÈRES 2012). Le choix du nutriment s'est porté sur l'azote, car il constitue le principal facteur limitant de la production agricole en Afrique de l'Ouest (RUFINO *et al.* 2009 ; SCHLECHT *et al.* 2006). Ces indicateurs ont été spatialisés à l'échelle de la parcelle afin de visualiser les transferts de fertilité dans l'espace. Ces transferts sont essentiels pour la durabilité des agroécosystèmes en zone soudano-sahélienne (RABOT 1990). Deux niveaux supplémentaires d'analyse ont été étudiés : le foyer (ménage) et le terroir villageois, afin de déterminer, parmi ces échelles de gestion imbriquées, lesquelles constituent des sources ou des puits d'azote (Figure 1). Le terroir villageois, défini comme un espace avec des caractéristiques sociogéographiques et contenant les ressources de la communauté, est reconnu comme l'échelle d'intervention la plus pertinente pour construire des projets de territoires en Afrique de l'Ouest (BERNARD 2015). En effet, le terroir villageois comporte de nombreuses ressources communes (parcours, résidus de récolte, parc arboré) soumises à des règles de gestion établies collectivement par la communauté (LERICOLLAIS 1999).

La collecte des données a été réalisée par enquêtes systémiques auprès de chaque foyer. Les différents flux de biomasse ont été recensés pour chaque sous-système qui compose le foyer : « Culture », « Élevage », « Effluents », « Famille », « Arbre ». Dans le cas du sous-système « Cultures », les flux de biomasse ont été détaillés parcelle par parcelle.

Figure 1. Représentation conceptuelle du système étudié : le terroir villageois



Ces données ont ensuite été confrontées aux observations antérieures décrites par les géographes et agronomes intervenant dans l'observatoire depuis 50 ans (PÉLISSIER 1966 ; LERICOLLAIS 1999). Les résultats ont servi de base pour la conception des objets « frontière » mobilisés dans l'approche compréhensive, lors d'ateliers participatifs (CASH *et al.* 2003).

Administration du guide d'enquête

La compréhension du système par l'immersion

Les deux phases de terrain se sont déroulées sur une période de 3 mois. L'hébergement à Diohine fut un élément clef pour la compréhension des conditions de vie locales par l'immersion (PRETTY 1995). Cette approche sensible a permis l'appréhension des contraintes inhérentes au système et des choix de gestion du terroir relatifs à des facteurs sociaux, économiques et environnementaux (WEZEL & RATH 2002).

Période d'entretien

Les entretiens se sont déroulés de mai à juillet, ce qui correspond à la période de travaux agricoles la moins chargée. En effet, à ce moment, les ménages sont plus aptes à répondre aux enquêtes, puisque seuls le ratissage et les brûlis des résidus de culture sont effectués.

Présentation du projet

Le suivi démographique de l'observatoire de Niakhar sollicite régulièrement les foyers de la zone d'étude. La présentation du projet constituait donc une

phase primordiale de l'entretien, permettant d'exposer l'intérêt de la démarche et de justifier la sollicitation supplémentaire des foyers. Elle permettait également une description fine des objectifs du projet dans un souci de transparence auprès des villageois. Au-delà de ce cadre déontologique, la clarification de ces éléments permettait d'améliorer la qualité des informations recueillies. En effet, il était essentiel de préciser que ce projet de recherche n'aboutissait pas à une distribution de biens, ce qui aurait pu amener les participants à minimiser la quantification de leurs flux de biomasse.

Deux supports de communication ont particulièrement capté l'attention des villageois lors de la présentation du projet et ont renforcé notre légitimité. Le premier était une large photo aérienne du village sur support plastifié. Elle était parcourue avec le chef du foyer en localisant les éléments structurant du village et la concession du foyer interrogé. Cette lecture a fait émerger de nouvelles informations sur la gestion du terroir villageois et a permis de familiariser les enquêtés à ce type de représentation, ce qui a facilité le déroulement des ateliers participatifs. Le second support était l'arbre généalogique du foyer, construit en partenariat avec l'IRD sur la base des données démographique de l'observatoire. La traduction des données sous une forme de représentation compréhensible par les enquêtés a été très appréciée et perçue comme une marque de respect. Ce support a facilité le recueil d'informations complémentaires sur la composition du foyer.

Choix des interlocuteurs

VANDERMEERSCH *et al.* (2013) ont constaté que, dans la zone de Niakhar, les hommes méconnaissent les activités des femmes et des enfants. Le guide d'enquête a donc été divisé en plusieurs parties. Les questions portant sur l'aviculture, la culture du *bissap* et du *niébé* ainsi que la récolte du bois ont été posées aux femmes. Les questions portant sur les achats, les autres cultures (dont la gestion de la fane de *niébé*) et les autres types d'élevage ont été posées aux hommes.

Dans le respect des traditions locales, nous avons interrogé le chef de ménage dans un premier temps, puis les femmes, avec l'accord du chef de ménage.

Adaptation aux différences culturelles

Aborder les dates

L'échéancier des pratiques agricoles est décisif dans la compréhension de la gestion du terroir. Cependant, le calendrier grégorien est peu utilisé à Barry Sine. Nous avons donc choisi d'utiliser les fêtes musulmanes ou locales de l'année 2012 comme repères temporels (*Magal*, *Gamou*, fête *Raan* de Toucar, *Ramadan*, *Korité*, *Tabaski* et *Tamkharit*).

Aborder la question du cheptel

Les questions concernant le cheptel sont délicates. La personne interrogée pouvait être amenée à sous-déclarer les effectifs du bétail selon son positionnement hiérarchique (VANDERMEERSCH *et al.* 2013). Par ailleurs, les croyances locales rendent tabou le dénombrement des troupeaux (BADIANE 2006 ; VANDERMEERSCH *et al.* 2013). De plus, à l'époque coloniale, une taxe fondée sur le nombre de têtes en gestion a été instaurée. Bien que cette taxe soit depuis longtemps obsolète, une certaine réticence à indiquer les effectifs du cheptel persiste (BADIANE 2006).

Afin de faciliter la collecte d'information, les questions ont été organisées de manière progressive pour tendre vers les effectifs totaux du cheptel : production laitière, puis nombre d'animaux traits, puis nombre de taureaux, pour finir par le nombre de vaches non allaitantes. Ainsi, en cas de blocage en cours d'enquête, les premières questions ont permis d'obtenir un ordre de grandeur pour les questions finales. La quantification passait par des fourchettes de valeur si nécessaire. Ces informations étaient ensuite croisées avec les données issues des observations (comptage lors du parcage des lots d'animaux).

Aborder les questions indicatrices de la santé financière du foyer

Généralement, les foyers n'ayant pas les moyens d'acquérir des animaux ont recours au *pok*. Cette pratique d'échange consiste à recevoir un animal et à retourner une partie de la progéniture qu'il engendrera au propriétaire initial. Afin de ne pas indisposer l'enquêté, le guide d'enquête prévoyait dans un premier temps de demander si le ménage avait confié ses animaux à un autre foyer et seulement dans un deuxième temps, si un foyer lui avait confié du bétail.

Pour l'achat de denrées alimentaires, le guide d'enquête était organisé progressivement pour débuter sur la quantification des céréales d'agrément (comme le maïs) avant d'aborder les autres céréales, puis continuait par l'achat de poisson (plus accessible) pour terminer par l'achat de viande.

Les ateliers participatifs pour explorer les possibilités d'amélioration de la fertilité des sols

Les principaux objectifs des ateliers participatifs étaient i) de restituer les résultats obtenus par l'approche quantitative ; ii) de procéder à la description des perceptions des villageois sur l'évolution de la fertilité des terres du terroir, puis à l'identification des stratégies de gestion actuelle et futures de la fertilité des sols de leur village (PRETTY 1995 ; BOURGOIN 2012).

Adaptation des ateliers au contexte local

Les traducteurs (originaires de la zone de Niakhar) ont été impliqués dans la construction de la démarche des ateliers participatifs et des supports de

communication utilisés lors des ateliers. Suite à leurs recommandations, la démarche participative s'est déroulée en deux temps : un premier atelier avec les hommes le matin, puis un second atelier avec les femmes l'après-midi, dans chaque village (Tableau 1)

Tableau 1. Découpage de la mission

Jour 1	Jour 2	Jour 3
- Formation des traducteurs - Ajustements selon leurs retours sur le fond et la forme des ateliers	- Atelier de Barry Sine avec les hommes - Repas - Atelier de Barry Sine avec les femmes - Débriefing avec les chercheurs et les traducteurs sur l'atelier	- Atelier de Diohine avec les hommes - Repas - Atelier de Diohine avec les femmes - Débriefing avec les chercheurs et les traducteurs sur l'atelier

Afin de nous adapter à la hiérarchie des genres inhérente à la culture *sereer*, le lieu du repas était séparé du site où prenait place le second atelier avec les femmes. Cette stratégie permettait plus aisément d'isoler les participantes ce qui les autorisait à user davantage de leur liberté d'expression.

Les invitations ont été relayées par le chef de village. La participation aux ateliers fut globalement assez élevée et plus forte à Diohine, puisque 32 hommes et 34 femmes se sont déplacés parmi les 44 foyers conviés ; à Barry Sine, 34 hommes et 41 femmes ont effectivement participé parmi les 73 foyers invités. Les effectifs ont cependant évolué au cours des ateliers.

Soft System Methodology, méthode OPERA et outils de facilitation

La *Soft System Methodology* est une approche systémique, mobilisée dans des démarches de recherche-action, qui considère la complexité du système et se fonde sur la participation et les intérêts des acteurs locaux (FLOOD 2000). Les techniques de facilitation mobilisées permettent la restauration du dialogue, le développement de la cohésion sociale pour l'atteinte d'objectifs communs, comme l'amélioration de la fertilité des sols du terroir dans le cas de ce projet. Les ateliers favorisent le partage des expériences et des savoirs locaux et la création de connaissances communes particulièrement adaptées au contexte local (FLOOD 2000 ; PRETTY 1995 ; SRISKANDARAJAH *et al.* 1991 ; WEZEL & RATH 2002).

La méthode OPERA s'inscrit, dans le cadre de la *Soft System Methodology*, en tant que dispositif de facilitation des ateliers. Elle confère aux participants un statut actif dans la construction des résultats, ce qui favorise leur implication et leur engagement dans l'action collective (SLÅEN *et al.* 2003). Le dispositif des ateliers participatifs a été dérivé de la méthode OPERA conformément aux

normes de la culture locale, au temps imparti et aux effectifs de participants attendus.

Le dispositif s'est déroulé en deux temps : i) un temps d'échange en sous-groupe de 7-10 personnes animé par un facilitateur ; ii) un temps d'échange plénier où un porte-parole synthétise les productions de chaque sous-groupe lors de la phase i.

Le dispositif participatif favorisait un mode de communication orale (plutôt qu'écrit) en cohérence avec les modes d'expression préférentiels des participants. Différentes techniques de représentation ont été mobilisées. La technique du « *Rich Picturing* » (représentation par des dessins) (CHECKLAND & POULTER 2006 ; FLOOD 2000) a été préférée au « *Mind Mapping* » (connexion de mots en arborescence) afin de surmonter la barrière de la langue et parce que la visualisation permet d'équilibrer les dialogues et d'approfondir les discussions (CHECKLAND & POULTER 2006 ; PRETTY 1995). La cartographie participative permettait quant à elle de faciliter le dialogue en focalisant l'attention sur un objet intermédiaire permettant d'éviter les confrontations directes (BURINI 2009). Elle est particulièrement indiquée comme support de négociation pour la gestion des biens communs tels que les ressources d'un territoire (D'AQUINO *et al.* 2002). Dans le cadre de ce projet, cette technique permettait l'émergence des valeurs des acteurs locaux et de leurs savoirs empiriques. Les facilitateurs (natifs de la région et formés par nos soins) manipulaient les supports proposés, actaient et annotaient les consensus. Cette stratégie visait à atténuer l'impact de la hiérarchie sociale sur formalisation des idées (CHAMBERS 2006).

Déroulement des ateliers

Introduction des ateliers participatifs

Après présentation des différents intervenants, nous avons capté l'attention des participants par la lecture de l'histoire du village. La culture *sereer* porte un grand intérêt à ses ancêtres, ce rappel a permis de conforter l'identité commune des acteurs et de renforcer le sentiment d'appartenance au collectif. Nous avons ensuite exposé le programme des ateliers.

Quelle est la situation actuelle ?

La description de la situation actuelle s'est intéressée à la fertilité des sols en trois temps : i) quelles sources ?, ii) quelle organisation spatiale ?, iii) quelles pratiques de gestion actuelle ?

Dans un premier temps, les échanges étaient orientés sur les éléments structurels et naturels du terroir (Tableau 2), pour s'intéresser ensuite aux éléments anthropiques et aux pratiques agricoles (Tableau 3).

Tableau 2. Questions des ateliers participatifs relatives à la structure du terroir

Questions autour de la structure du terroir	**Méthode pour recueillir la perspective des villageois**	**Objectifs**
Quelles sont les sources de fertilité du terroir (ressources naturelles et anthropiques)?	- Création d'une *Rich Picture* en session plénière - Vote à main levée pour la hiérarchisation des éléments identifiés	- Analyser le disponible - Orienter positivement la réflexion en citant les forces du terroir afin de générer une attitude de création plutôt qu'une attitude d'apprentissage (FLOOD 2000) - Familiariser les participants à la notion d'échelle du «terroir villageois» en symbolisant ses limites sur la *rich picture*
-Quelles sont les différentes zones de fertilité identifiées ? (DIA *et al.*, 1999)	Cartographie participative + méthode OPERA : utilisation de la photographie aérienne du terroir en format A2, de calques et de feutres par groupe de 7 préalablement formés Le rouge représente les zones les moins fertiles, le vert les zones les plus fertiles (conformément à la légende de la carte de bilan azoté présentée par la suite)	- Créer une ambiance propice à la coopération dans chaque groupe avec la méthode OPERA - Familiariser les participants au code couleur utilisé dans les cartes de restitution - Observer le gradient spatial de fertilité perçu par les villageois
	Présentation des bilans azotés : - introduction sur l'importance de l'azote pour l'homme et les plantes - utilisation d'une métaphore pour définir le bilan azoté : le *niébé* représente l'azote, un sac représente le sol. Le bilan est illustré par l'addition ou la soustraction de *niébé* au sac (réserve du sol) Présentation de la carte obtenue par enquêtes. Temps de réaction et comparaison aux cartes générées durant les ateliers	- Soulever les différences entre l'attendu et l'observé -Déterminer la perspective des villageois sur la notion de fertilité des sols - Noter les éventuels biais de la méthodologie des bilans de fertilité

Tableau 3. Questions des ateliers participatifs relatives aux pratiques agricoles

Questions autour des pratiques agricoles	Méthode pour recueillir la perspective des villageois	Outil de comparaison avec les résultats de l'enquête	Objectifs
Quelles zones bénéficient de parcage nocturne ?	En session plénière directement : utilisation de la carte de bilan de fertilité comme support de discussion	Présentation des cartes de parcage nocturne, de fertilisation organique et minérale. Superposition des calques de ces cartes sur la carte de bilan de fertilité et temps de discussion pour relever des corrélations	- Soulever les règles de gestion et la hiérarchisation du potentiel fertilisant des différents intrants - Relever d'éventuels biais dans la méthodologie des bilans de fertilité
Où sont épandus les engrais organiques ?			
Où sont épandus les engrais minéraux ?			
Le terroir présente-t-il un bilan de fertilité positif ou négatif ? Pourquoi ?	En session plénière directement Utilisation d'une métaphore comparant le village à un grand foyer	- Présentation orale de la carte du bilan azoté du terroir. Présentation des principales entrées et sorties du terroir sur la base d'un graphique camembert. Temps de discussion - Présentation de la carte de bilan azoté du deuxième village et de Temps de discussion	- Dévoiler la perception de la durabilité du terroir par les acteurs locaux - Discuter des effets des pratiques agricoles sur la fertilité du terroir - Faciliter la lecture des fiches individuelles (Figure 2)

Quelle est la situation souhaitée ?

Pour caractériser la « situation souhaitée » de gestion de la fertilité des sols dans chaque terroir villageois, nous avons reformé les sous-groupes de travail de la cartographie participative. Chaque sous-groupe a effectué un *brainstorming* autour des possibilités d'amélioration de la fertilité des terres. Le facilitateur veillait à l'équilibre des dialogues sans pour autant systématiser le tour de parole afin de respecter la volonté de ceux qui ne souhaitaient pas s'exprimer, les jeux de pouvoirs étant fort au sein d'un terroir villageois.

Au-delà des solutions exogènes fournies par des projets et des financements externes apportés au terroir villageois, le dispositif prévoyait d'amener les participants à explorer des options endogènes. Les facilitateurs menaient les participants à élargir la réflexion sur de potentiels projets d'améliorations à financement interne. La question secondaire était formulée de la façon suivante :

« Quelles améliorations peuvent être apportées sans soutien extérieur d'ordre financier ou matériel ? ».

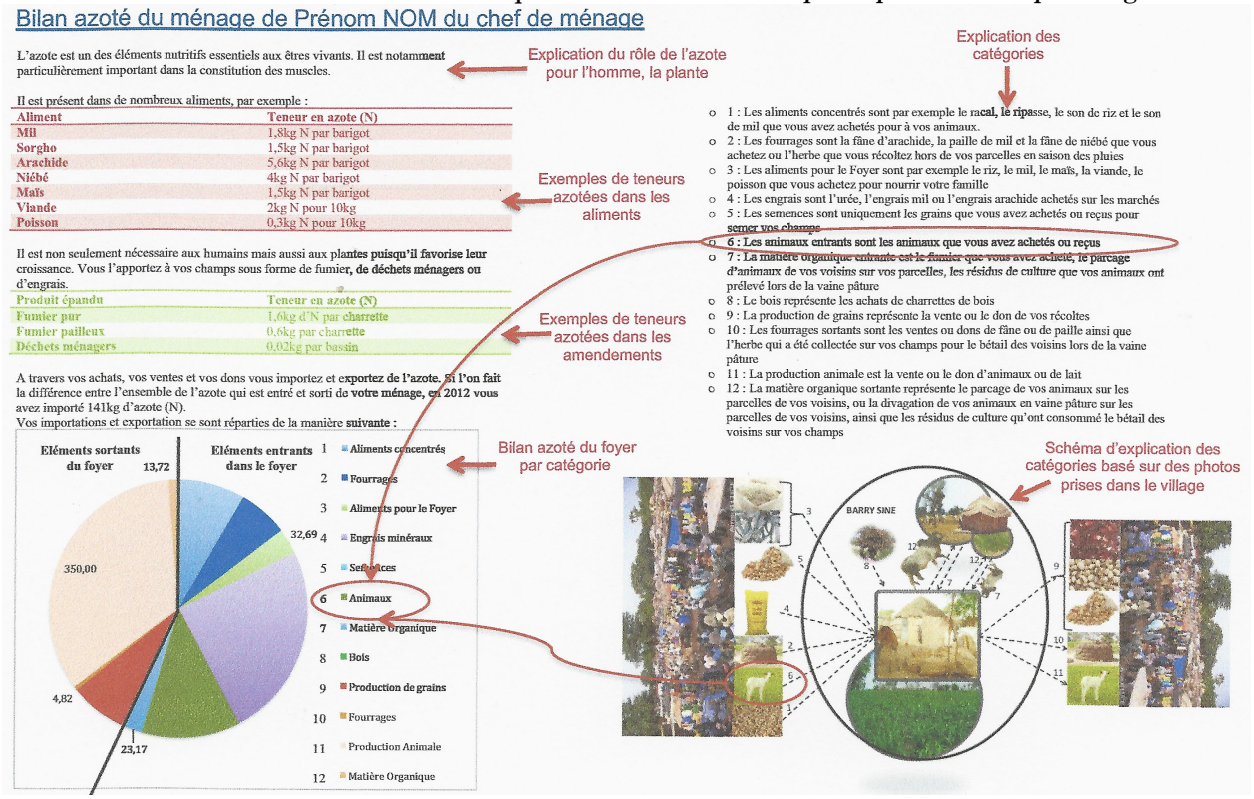
Conclusion des ateliers

Pour conclure les ateliers, nous avons recueilli le retour d'expérience des villageois quant à l'approche quantitative (déroulement des enquêtes, relevé du parcellaire) et compréhensive (ateliers participatifs). Ce retour était essentiel dans l'optique de diffusion et d'amélioration de la méthodologie pour de futurs travaux. Ce retour permettait de mieux appréhender les attentes des villageois et d'accentuer leur rôle dans la construction du projet collectif.

Les acteurs locaux sont copropriétaires des productions du projet. Nous leur avons laissé deux types de représentation des résultats du projet afin qu'ils puissent être mobilisés comme supports de discussion avec les ONG ou les instances publiques (CHAMBERS 2006). Le premier type de support était une fiche individuelle pour chaque foyer. Elle contenait le parcellaire du ménage, à la demande des villageois (nom des champs et superficie), ainsi que le bilan azoté du foyer. Ce dernier reprenait le mode de représentation utilisé lors des ateliers, les réactions des participants nous avaient confirmé la compréhension de ce formalisme (présenté à titre illustratif en Figure 2). Le deuxième type de support comprenait la carte du bilan azoté à l'échelle du terroir et le graphique de la quantification des entrées et sorties d'azote du village par catégorie de flux. Ces productions plastifiées, qui avaient été explicitées lors des ateliers participatifs, ont été remises au chef du village de Barry Sine et au notable de Diohine.

Lors des ateliers, nous avons partagé un repas avec les villageois. Ce temps permet aux participants de poursuivre leurs échanges sur la thématique de l'atelier. Il nous a également permis d'illustrer l'ouverture de leur système aux importations de denrées alimentaires. Avant de débuter le repas, nous leur avons demandé de lister les aliments produits au sein du village et ceux importés. Ce repas, semblable aux déjeuners quotidiens, privilégie une denrée importée : le riz, préféré au mil qui composait traditionnellement les repas.

Figure 2. Modèle de dossier individuel remis aux enquêtés à la fin des ateliers participatifs détaillé par catégorie de biomasse



Résultats

Évolution des deux terroirs depuis 1990

Histoire des villages

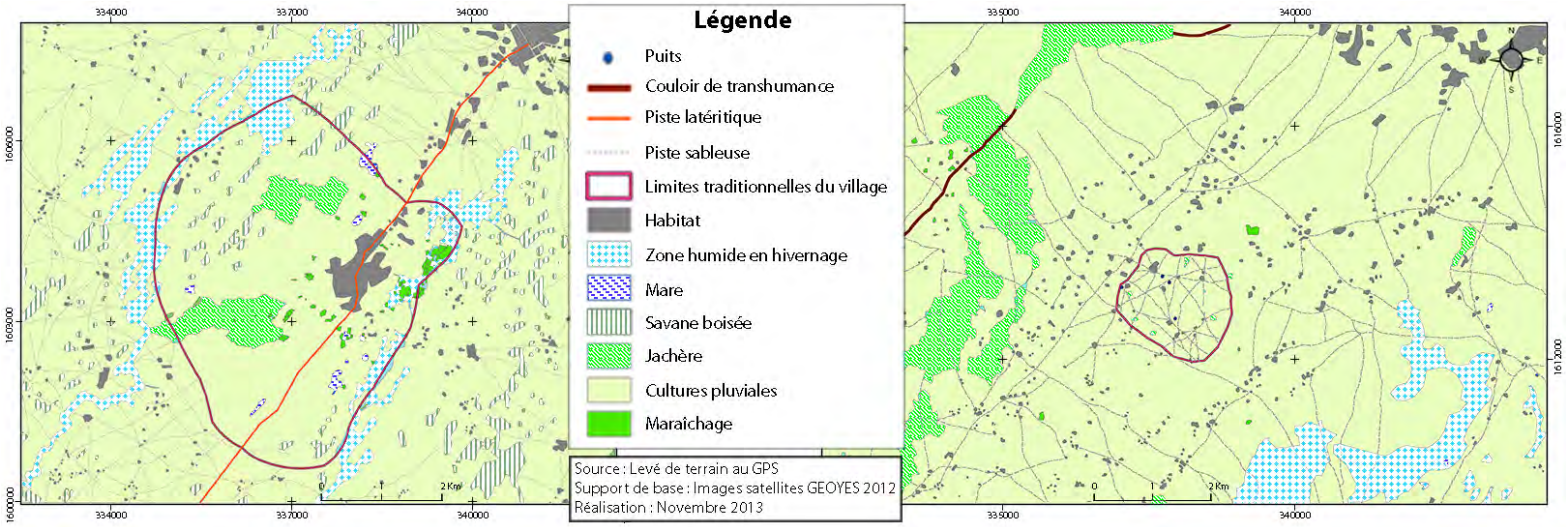
Les villages de Barry Sine et de Diohine ont connu un développement distinct. Barry Sine a été fondé vers 1900 (BECKER 2014) suite à une mésentente entre un habitant de Barry Ndondol et le chef du canton. Trente chefs de ménage auraient alors migré à la frontière des cantons du Sine et du Baol. Une part d'entre eux décida de rejoindre la zone du Baol (DIA *et al.*, 1999). Son habitat s'est donc morcelé au fil du temps ce qui a favorisé une « hiérarchie de concession ». Diohine est un « village-centre » beaucoup plus ancien dont l'habitat est concentré géographiquement (Figure 3). La concentration de ses habitations facilite la circulation de l'information. Il est organisé avec une « hiérarchie de quartier ». Ses foyers sont distribués en différents quartiers gérés par des notables sous l'égide du chef de village. Ainsi, à Diohine un pouvoir hiérarchique supérieur à la concession s'opère, tandis qu'à Barry Sine, les figures sociales sont davantage reconnues à l'échelle de la concession du fait de la dispersion de l'habitat.

Le regroupement des foyers en concession est plus fort à Barry Sine ce qui peut faciliter le partage des biens, notamment en ce qui concerne le matériel agricole. En effet, les terroirs comptent tous deux 27 concessions. Cependant, Diohine recense 44 ménages contre 73 à Barry Sine. En revanche dans les deux villages, les concessions à foyer unique prédominent, symboles de l'individualisation des ménages.

Évolution des pratiques

Face à la croissance démographique, les villageois ont dû conquérir de nouvelles terres. La zone nord-ouest de Barry Sine, par exemple, n'était pas utilisée dans les années 1980 (BECKER 2014) alors qu'elle représente désormais une large part de la SAU du terroir. De même, les parcelles des habitants de Diohine et des villages alentour ont fini par s'imbriquer dans l'espace en raison de l'expansion de la SAU. Cette conquête des terres a été plus forte à Barry Sine qui atteint une densité de population désormais supérieure à celle de Diohine (180 habitants par km² à Diohine contre 320 à Barry Sine). Cette conquête des terres s'est couplée à une individualisation des ménages. Désormais les concessions à foyer unique dominent. En définitive, la SAU des foyers a été divisée par deux depuis 1990.

Figure 3. Zonage agro-écologique de Diohine (à gauche) et Barry Sine (à droite) en 2013



En revanche, concernant le chargement animal et la fertilisation, Diohine a conservé un modèle assez similaire à celui de 1990 tandis que Barry Sine se détache par l'intensification de ses pratiques. Cette intensification à Barry Sine, ne semble pas avoir permis le maintien des rendements azotés de 1990 en raison de l'appauvrissement des sols, de l'exploitation de nouvelles terres plus pauvres et de l'abandon de l'arachide. Ce système plus intensif permet cependant des rendements meilleurs en comparaison au système maintenu traditionnel (Diohine) (Tableau 4).

Tableau 4. Indicateurs de structure et de flux d'azote pour Barry Sine et Diohine en 2012 et pour la zone de Niakhar en 1990

Indicateurs de structure et de flux d'azote pour les terroirs	*Zone de Niakhar, 1990 (Lericollais, 1999)*	*Diohine, 2012*	*Barry Sine, 2012*
SAU foyer (ha)	9,00	4,70	5,50
Chargement animal (UBT.ha^{-1})	0,66	0,96	2,31
Rendement (kgN.ha^{-1})	11,75	6,04	8,72
Fumure (kgN.ha^{-1})	0,43	1,30	2,08
Engrais minéraux (kgN.ha^{-1})	1,11	0,84	5,16
Parcage hivernage (kgN.ha^{-1})	0,12	1,80	0,16
Parcage saison sèche (kgN.ha-1)	0,19	1,04	2,96

Traduction des évolutions en termes de structuration des terroirs villageois

Cette étude a souligné la portée des pratiques d'élevage et de gestion de la fumure organique comme vecteurs majeurs de fertilité dans les deux terroirs. À Diohine les troupeaux sont conduits par des pratiques d'élevage extensives, le libre pâturage est pratiqué en zones cultivées (consommation des résidus de récolte laissés au champ) ou sur jachères et parcours. Le parcage nocturne des troupeaux sur les champs de case permet leur fertilisation par restitution directe des déjections. Dans ce village le paysage est structuré pour favoriser la mobilité du bétail. Ainsi, un réseau de couloirs et de jachères connecte les différentes zones d'accueil des troupeaux : bas-fond, savane boisée, jachères, points d'abreuvement. La jachère est organisée collectivement sur la base d'une rotation d'un ensemble de parcelles individuelles juxtaposées. Ce maillage permet de mieux intégrer les activités de culture et d'élevage. À Barry au contraire, l'élevage est plutôt caractérisé par des pratiques intensives en stabulation. Le réseau de couloirs et de jachères n'est pas présent dans le paysage, car la mobilité des animaux n'est plus nécessaire. L'ensemble du terroir est cultivé (Figure 3). Les résidus de culture sont récoltés, stockés, puis distribués aux animaux.

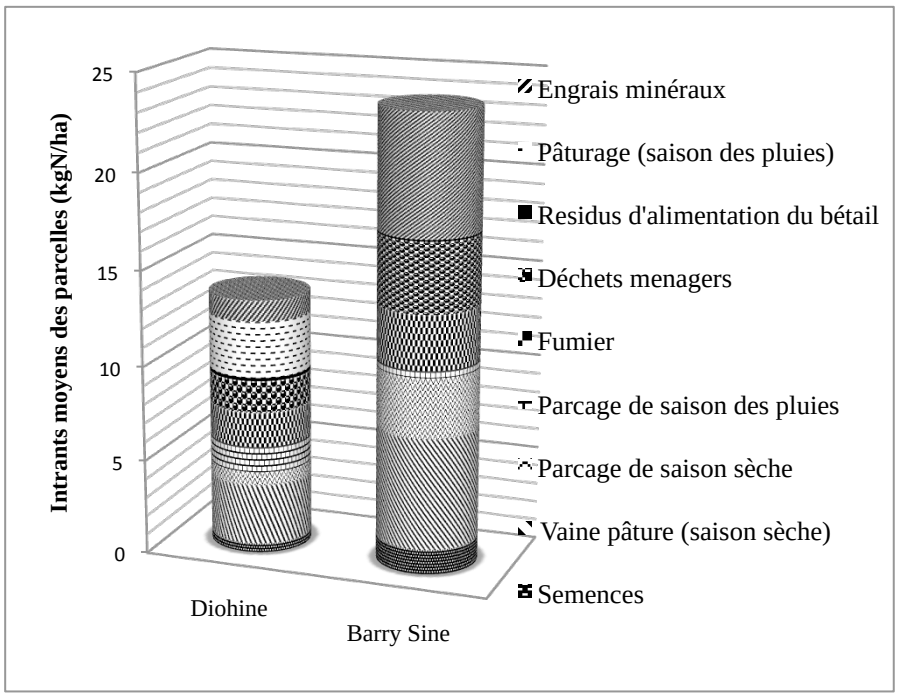
Représentations de la situation actuelle selon les villageois

Ressources disponibles et préférentielles pour la fertilisation des terres

De manière générale durant l'ensemble des ateliers, les habitants de Diohine se sont concentrés sur la gestion traditionnelle de la fertilité des sols qui se fonde sur les transferts de fertilité générés par le troupeau entre le *saltus* (source de matière organique : jachère, strate arborée) et l'*ager* (vecteur de transfert : fumier, parcage). D'après les enquêtes des foyers, ces sources traditionnelles restent majeures dans la fertilisation des parcelles (Figure 4), puisque Diohine a conservé 20 % de sa SAU dédiée au pâturage collectif en 2012 (inexistant à Barry Sine).

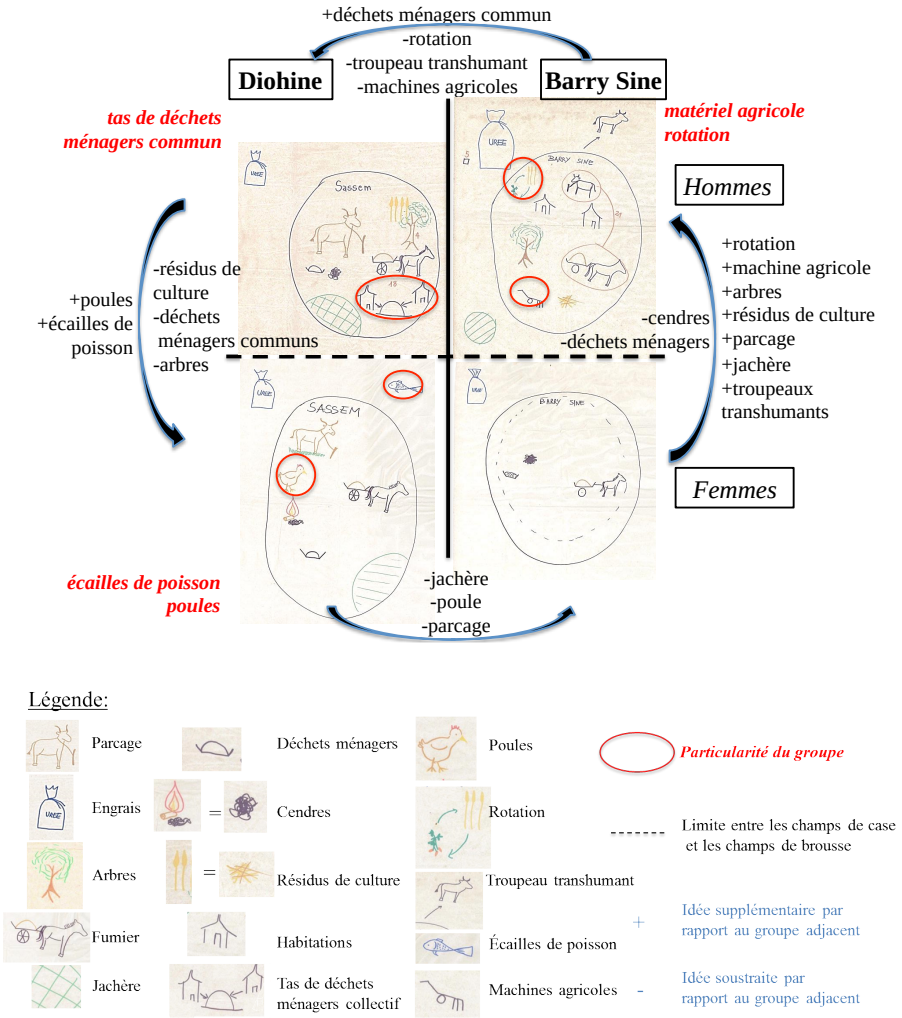
Les habitants de Barry Sine, pour leur part, ont démontré la persistance de la logique de la première stratégie d'adaptation du bassin arachidier : le développement de l'arachide comme culture de rente. En effet, les surfaces en arachide représentaient en 2012 30 % de la SAU contre seulement 7 % pour Diohine. Les habitants de ce terroir villageois ont insisté sur les pratiques de gestion de la fertilité des sols , telles que la rotation mil-arachide ou bien la fertilisation minérale correspondant à ce système de culture, qui représente désormais le premier intrant azoté des parcelles dans ce village.

Figure 4. Composition des intrants azotés des parcelles pour l'année culturale 2012 à Diohine et Barry Sine



Les quatre groupes de participants (hommes de Barry Sine, hommes de Diohine, femmes de Barry Sine et femmes de Diohine) expriment un certain engouement pour deux sources de fertilisation en particulier : les engrais minéraux et le fumier qui demeurent les ressources privilégiées dans les deux villages pour la fertilisation des parcelles (Figure 5). Cette tendance générale laisse penser que les deux terroirs souhaitent s'inscrire dans la dynamique du système agricole de Barry Sine, qui fertilise davantage ses terres par le biais de ces deux sources de fertilisation.

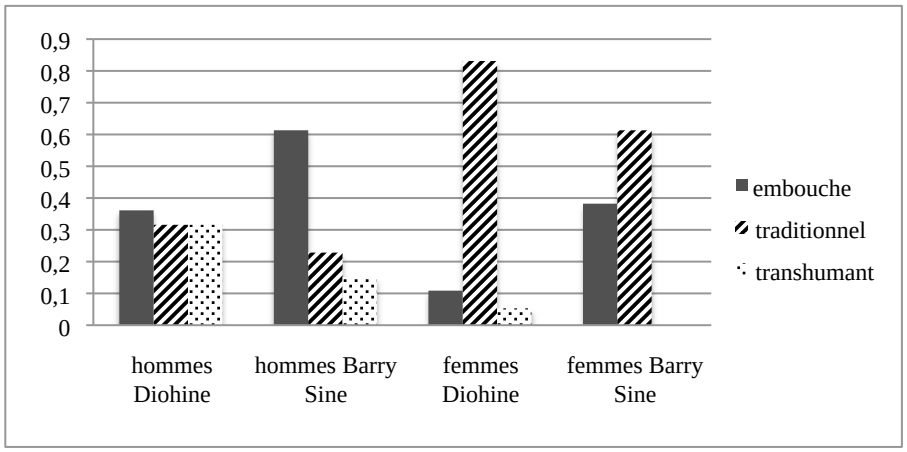
Figure 5. Illustration des comparaisons des ressources favorisant la fertilité du terroir villageois pour Diohine et Barry Sine par genre listées aux ateliers en 2013



Cependant, les hommes de Diohine ont démontré que les habitants de ce terroir villageois ont une plus forte propension à gérer collectivement la fertilité des sols puisqu'ils ont cité des ressources communes du village (jachère, tas de déchets ménagers collectif). *A contrario*, les hommes de Barry Sine entretiennent la dynamique d'individualisation des ménages générée par le développement de la culture de rente et accordent une grande importance i) aux ressources liées à la culture de l'arachide (rotations culturales, machines agricoles, insecticides) ; ii) et aux transferts de fertilité liés au parcage nocturne des troupeaux transhumants qui concentrent la biomasse prélevée sur l'ensemble du territoire de jour sur la parcelle du propriétaire du troupeau de nuit, pratique qui avantage donc les foyers ayant les plus grands cheptels (Figure 5).

La gestion de la fertilité des sols présente une dichotomie par genre du fait de la répartition des travaux agricoles. Cette dichotomie se reflète dans les ateliers puisque les femmes décrivent majoritairement les ressources auxquelles elles ont accès (fientes de poules, écailles de poisson à Diohine, cendres et déchets ménagers à Barry Sine), tandis que les hommes ne les mentionnent pas. Ces moyens de fertilisation représentent cependant une large part des intrants [1] (Figure 4). Les femmes connaissent les avantages des autres moyens de fertilisation des terres. Cependant elles ont peu accès à ces ressources qui sont gérées par les hommes. Ainsi, les femmes ont davantage cité l'élevage traditionnel et très peu la transhumance tandis que les hommes de Barry Sine ont davantage insisté sur l'embouche (Figure 6).

Figure 6. Fréquence de citation des types d'élevage par genre et par village durant les ateliers de Diohine et Barry Sine en 2013



1 4ème source d'intrant azoté à Diohine ; 3ème à Barry Sine.

Répartition spatiale de la fertilité

Les deux terroirs villageois respectent une même règle de décision pour l'application du fumier, des déchets ménagers et le parcage nocturne : les champs de case sont fertilisés en priorité, car ils bénéficient d'une meilleure surveillance et d'un meilleur suivi. Cependant les effectifs des troupeaux de Barry Sine lui permettent de couvrir l'ensemble des unités paysagères en ce qui concerne le parcage nocturne [1], alors que Diohine doit le réserver aux champs de case.

Concernant l'application des engrais minéraux, la règle de décision s'inverse et vise à prioriser les champs de brousse. En effet, les engrais sont plus facilement transportables que le fumier dans ces parcelles éloignées. Cependant la pratique de fertilisation minérale diverge entre les deux terroirs villageois en raison de l'écart de moyens financiers des foyers. Les habitants de Barry Sine les épandent indifféremment sur l'ensemble des unités paysagères du territoire. Les habitants de Diohine pour leur part se voient dans l'obligation de réserver cette faible ressource (8 % seulement des apports azotés) aux champs de brousse. Il en résulte que Barry Sine parvient à homogénéiser ses bilans azotés entre les champs de case et les champs de brousse [2], alors que ce bilan est plus élevé dans les champs de case à Diohine, puisqu'ils concentrent la majorité des intrants azotés : déchets ménagers, fumier, parcage.

À Barry Sine, la représentation de la fertilité des terres par les participants des ateliers confère une plus grande fertilité à l'unité paysagère des champs de case et, *a contrario*, une plus faible fertilité aux champs de brousse (Figure 7). Cette divergence entre les résultats issus de l'approche quantitative et compréhensive peuvent s'expliquer par deux facteurs : i) la priorité accordée aux parcelles de brousse pour l'épandage de fertilisants est trop récente pour que les villageois en perçoivent les effets ; ii) le concept de fertilité des sols englobe d'autres dimensions que le bilan azoté des parcelles dans le système de représentation des acteurs locaux.

À Barry Sine, les hommes comme les femmes se sont accordés sur la plus haute fertilité des champs de case. Concernant les champs de brousse, les avis sont plus contrastés. Les villageois attribuent une moindre fertilité à la zone de Thigem (nord-ouest) et à l'est de Bakakague. Les avis convergent en partie (5 groupes sur 6) sur la zone de Ngonine, jugée plus fertile, car elle bénéficie du parcage nocturne. À la différence des hommes, les femmes ont étendu cette considération à la zone de Bakapome. La fertilité de la zone de Ngangarlame ne faisait pas consensus non plus. Ces différences de perception peuvent être relatives i) à la localisation des parcelles de chaque foyer et donc à la connaissance empirique que développe chaque foyer des différentes zones de brousse ; ou bien ii) ces différences peuvent s'expliquer par l'hétérogénéité des

2 1 0,96 UBT.an.ha^{-1} a Diohine ; 2,31 UBT.an.ha^{-1} à Barry Sine.

2 D'après un test ANOVA.

pratiques des foyers dans les champs de brousse relativement aux moyens économiques contrastés des foyers.

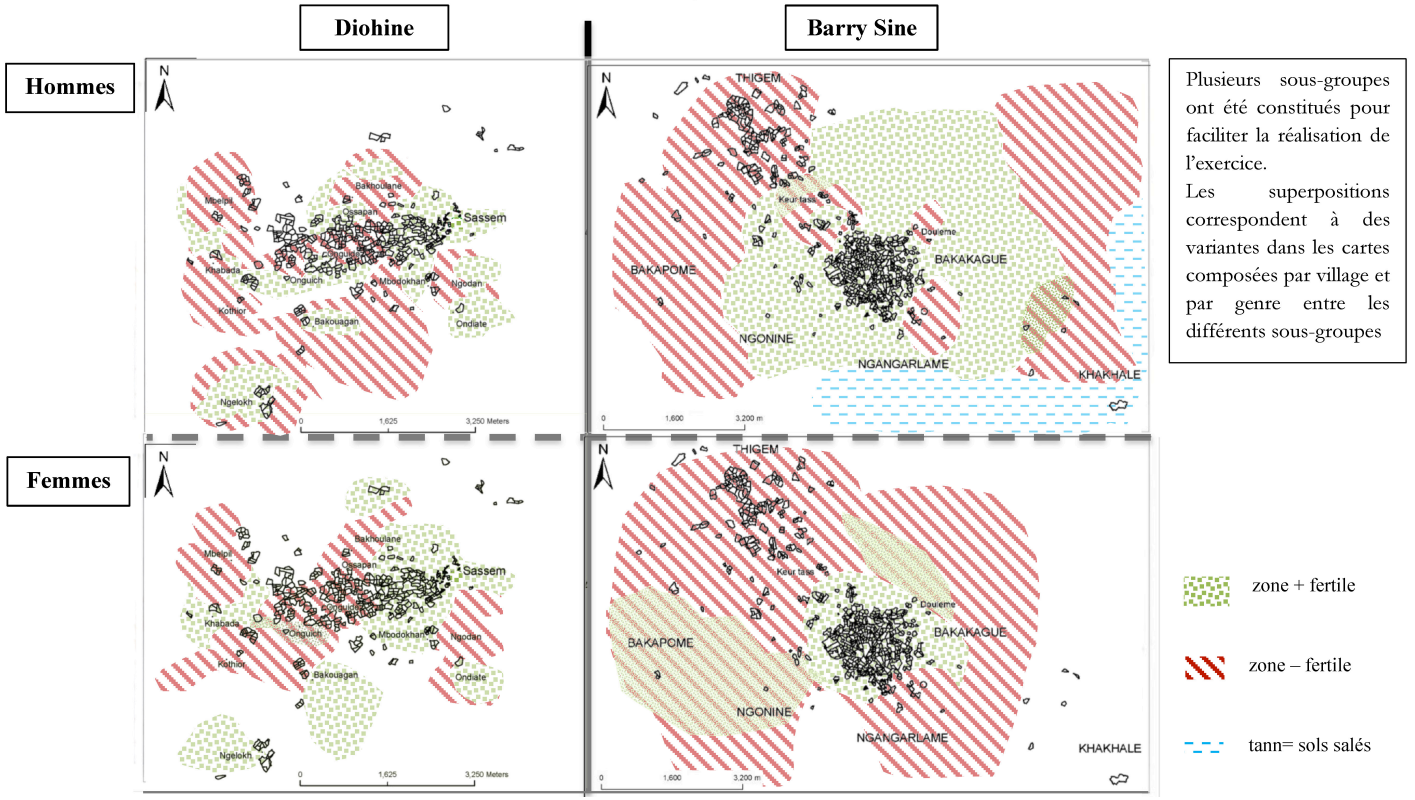
À Diohine, on note globalement que les résultats de la cartographie participative sont plus détaillés et davantage consensuels qu'à Barry Sine. On observe, similairement à Barry Sine, que les perceptions des hommes et des femmes s'accordent sur la fertilité des champs de case et sont plus contrastées pour les champs de brousse. Les participants convergent dans l'évaluation de la fertilité de la plupart des zones de brousse : Bakouagan, Mbodokhan et Ondiate au sud, Ngelokh au sud-est, Khabada à l'est et Bakhoulane au nord sont jugées davantage fertiles que les sols de Mbelpil et Kothior. Les deux genres ont également identifié la moindre fertilité des sols de la zone d'Onguido (aire de pâturage en hivernage). Son sol est sableux et comporte une forte densité de l'adventice *Striga hermonthica*. Ce résultat révèle que la sélection de la zone de pâturage collectif donne priorité aux zones peu fertiles. En revanche, la fertilité des zones d'Onguich, Ngodan et Ossapan ne font pas l'unanimité entre les hommes et les femmes.

La cartographie participative de la fertilité des terres comporte des similitudes avec la spatialisation de l'efficience azotée, ce qui suggère que cette notion est prise en compte par les villageois dans leur représentation de la notion de « fertilité des sols ». Des différences entre ces résultats de l'approche quantitative et compréhensive apparaissent cependant en champs de brousse, comme dans le cas du bilan azoté. Les villageois se sont accordés sur la fertilité accrue des parcelles les plus proches des habitations. En effet, les pratiques agricoles s'intensifient dans cette unité paysagère, comparée aux champs de brousse (apport de fumier, épandage des déchets ménagers, divagation du bétail). Par ailleurs, les villageois leur attribuent une nature des sols davantage propice à l'agriculture (sols *dior*). Un sous-groupe considère cependant que la nature des sols impacte peu la fertilité des sols du terroir villageois, qui dépend majoritairement de l'intensification des pratiques agricoles. Cependant, les champs de brousse, peu fertilisés, puisent largement dans les réserves azotées du sol, ce qui leur confère une efficience azotée plus élevée qu'aux champs de case [1]. Une seconde différence avec les résultats quantitatifs de l'efficience azotée concerne les zones de Kothior, Ossapan et Mbelpil à Diohine. Les villageois estiment qu'elles sont salées et moins fertiles, mais les résultats d'efficience azotée sont relativement élevés.

En définitive, ces convergences et divergences entre les résultats des ateliers participatifs et l'approche quantitative suggèrent que la représentation de la fertilité des sols par les habitants de ces deux terroirs villageois est à l'intersection des pratiques agricoles (intensité de la fertilisation), de l'efficience des sols et de la nature des sols.

1 D'après un test ANOVA.

Figure 7. Synthèse de la cartographie participative des zones de fertilité par sous-groupe du terroir par genre lors des ateliers de Diohine et Barry Sine en 2013



Le bilan azoté du terroir

De nouveau, la différence de gestion des terroirs villageois transparaît lorsqu'est abordée la question des bilans azotés du terroir lors des ateliers participatifs. Les villageois s'accordent sur la faible autonomie alimentaire de leurs terroirs respectifs. Or Diohine est organisé selon le mode de gestion traditionnel, alors que Barry Sine suit un modèle d'adaptation fondé sur le maintien et le développement d'activités agricoles de rente (arachide, embouche).

À Diohine, la production agricole se fonde sur la culture vivrière de base (mil), dont les rendements sont insuffisants. Les hommes de Diohine relèvent par ailleurs que l'amélioration globale de la santé, grâce aux campagnes de vaccinations, a permis de réduire la mortalité infantile et accroît la croissance démographique du terroir villageois. Aussi, les villageois privilégient l'autoconsommation et ne commercialisent leurs productions agricoles qu'en dernier recours, en période de soudure.

En revanche, Barry Sine réduit la part de son assolement dédié à la production vivrière au profit des activités agricoles de rente. Les habitants de Diohine attribuent cette orientation du village voisin à un principal facteur : l'exode rural, qui représente une source de revenus conséquente pour les familles et conditionne le financement de l'activité d'embouche. Cette activité a un double intérêt : économique et environnemental comme source de fumier. Les bénéfices économiques générés par l'embouche peuvent ensuite être réinjectés en partie dans l'achat d'engrais minéraux qui permettent le maintien de la culture de rente en parallèle des cultures vivrières par l'intensification des pratiques agricoles.

Les femmes de Diohine ont relevé leur faible part de contribution à la commercialisation des produits végétaux de leur terroir villageois comparé aux hommes. En effet, les exports des femmes sont constitués uniquement de cultures d'agrément (*bissap* et *niébé*) qui sont minoritaires dans le bilan azoté du terroir en comparaison aux activités commerciales d'embouche gérées par les hommes [1]. Elles notent cependant que l'implication des activités agricoles gérées par les femmes dans le bilan azoté du terroir de Barry Sine est plus élevée. Elles perçoivent un meilleur accès aux terres pour les femmes de Barry Sine qui bénéficient de surfaces plus élevées pour le semis du *bissap* et du *niébé* [2].

1 0,35 % des sorties du terroir en azote contre 96,75 % pour la vente d'animaux.

2 D'après les enquêtes, 66 % de la SAU a été semée en niébé à Barry Sine contre 53 % à Diohine.

Tableau 5. Composantes du bilan azoté (flux entrants et sortants) des terroirs de Diohine et Barry Sine en 2012

Village	*Diohine*		*Barry Sine*	
Type de flux	*Entrées* (kgN.ha^{-1})	*Sorties* (kgN.ha^{-1})	*Entrées* ((kgN.ha^{-1})	*Sorties* kgN.ha^{-1})
Bétail	0,6	-1,0	33,5	-42,5
Concentrés	3,4	-	23,7	-
Engrais minéraux	0,9	-	5,2	-
Alimentation humaine	3,7	-	4,8	-
Bilan du pâturage (fourrage et déjection)	0,7	-0,3	0,9	-0,1
Productions principales		-0,1		-0,8
Fourrages	0,2	-0,2	0,4	-0,1
Semences	0,2	-	0,4	-
Lait	-	0,1.10^{-1}	-	-0,4
Bois	0,2	0,1	-	-
Fumure	0,7.10^{-2}	-	0,3.10^{-1}	-

La situation de gestion de la fertilité des sols souhaitée

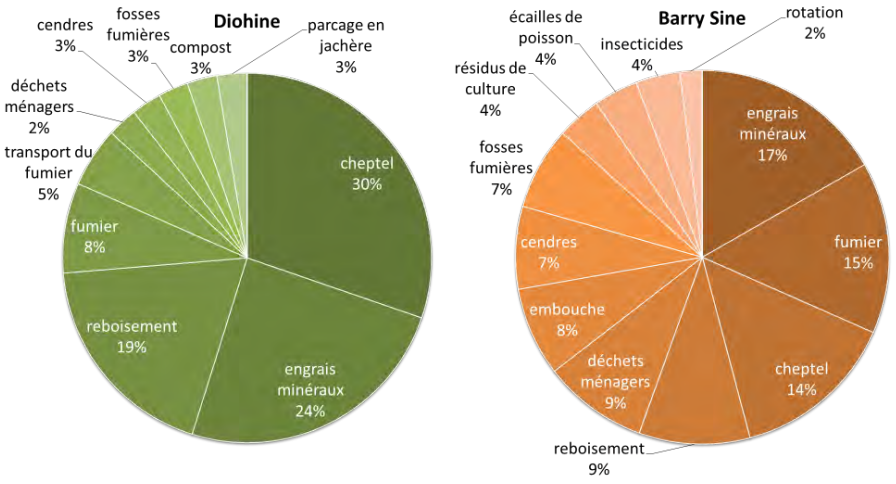
Globalement, les voies d'amélioration proposées par les participants des ateliers se sont concentrées, dans les deux villages, sur l'intensification de pratiques existantes (un tiers de propositions novatrices à Barry Sine, un quart à Diohine).

Les voies d'amélioration de la gestion de la fertilité des sols privilégient l'intensification de la fertilisation des parcelles basées sur l'élevage : accroissement du cheptel et augmentation de l'épandage de fumier (Figure 8). La priorité est donnée à la fertilisation organique plutôt que minérale. En effet, la logique des villageois visait l'augmentation des effectifs du bétail pour pallier les pertes de fumure organique relatives à la transhumance et pour réduire le recours aux engrais minéraux.

On notera que, du fait de la pression démographique, l'augmentation de la surface en jachère est écartée des potentielles stratégies futures de gestion de la fertilité des sols dans les deux terroirs. En revanche, les villageois de Diohine, terroir plus traditionnel structuré par une forte hiérarchie sociale intergénérationnelle et davantage d'interactions interfoyers, émettent le souhait de conserver un ensemble de règles de gestion collective des ressources. Leur stratégie d'amélioration de la gestion de la fertilité des sols s'appuie sur la coordination du collectif. Ils envisagent notamment le maintien et l'intensification de la

jachère par l'augmentation du parcage nocturne dans l'unité paysagère du pâturage collectif (Figure 8).

Figure 8. Citation des voies d'amélioration de la fertilité des sols, par terroir villageois, aux ateliers de Diohine et Barry Sine en 2013



S'il n'est pas envisagé d'accroître la ressource de fertilité constituée par la jachère, support de transferts horizontaux de biomasse, en revanche, les villageois démontrent leur intérêt pour le développement des transferts verticaux de biomasse générés par la strate arborée. Le fonctionnement traditionnel et collectif du terroir de Diohine assure une meilleure cohérence de ce projet de reconstitution concertée du parc arboré avec le modèle de gestion actuel du terroir. En effet, les villageois de Diohine ont relevé l'impact négatif des machines agricoles employées pour la culture de l'arachide, en comparaison à l'*iler,* sur la strate arborée et la fertilité des sols. Ils ont donc accordé une priorité à la protection des arbustes lors de l'utilisation de ces outils.

L'amélioration de la fertilité des sols par la coordination du collectif s'est également traduite par la proposition de développement d'un système d'embouche collective. Cette stratégie d'intensification collective des pratiques d'élevage vise à augmenter la fertilisation organique des parcelles par le fumier. En revanche, deux freins à la mise en place de ce projet ont été relevés : i) la compétition d'usage de la ressource fourragère ; ii) la faible disponibilité du matériel de transport du fumier. En effet, la croissance démographique a intensifié les prélèvements des ressources fourragères pour la confection des palissades, des toits et des bâtisses. De surcroît, les villageois de Diohine sont moins bien équipés en matériel agricole. L'augmentation de la production de fumier générée par l'embouche doit donc être combinée à une amélioration du

transport de fumier (charrettes) afin d'impacter positivement la fertilité des sols des terroirs. La gestion collective du paysage semble inciter les acteurs à privilégier des évolutions concertées pour l'amélioration de la fertilité des sols à long terme.

À l'inverse, les améliorations privilégiées à Barry Sine s'opèrent à l'échelle du foyer et traduisent des stratégies individuelles (achat d'engrais minéraux, par exemple). Une partie de ces améliorations correspondent à une logique d'appropriation des ressources (récolte des résidus de culture) guidée par des objectifs économiques et à court terme.

Une seconde particularité de ce terroir était la proposition de la valorisation des résidus de culture hachés pour la fertilisation végétale.

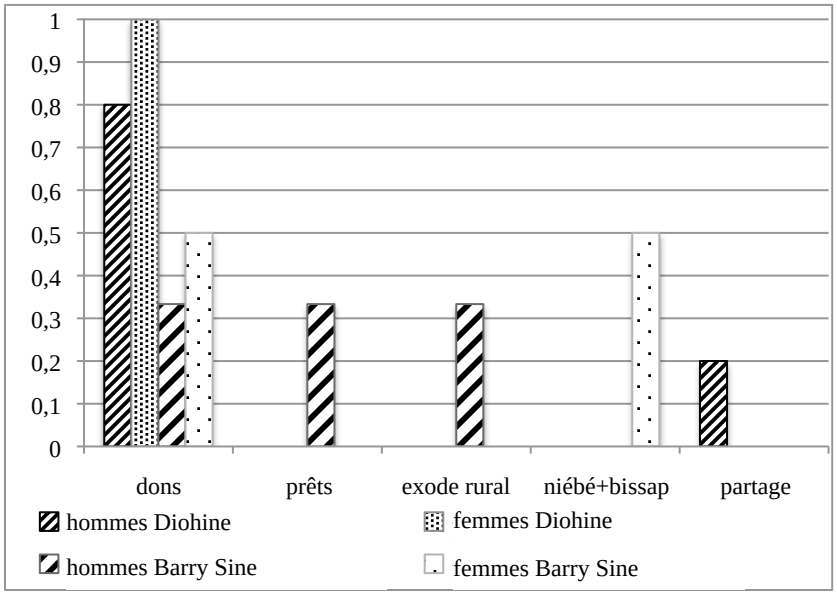
Cette notion de recyclage a également été développée par les femmes de Barry Sine et les hommes de Diohine qui proposent la création de fosses fumières afin d'améliorer la qualité des engrais organiques épandus. Cette proposition est tributaire d'une coordination inter-genre. En effet, les femmes estiment pouvoir assumer l'arrosage régulier de ces fosses. Le financement des matériaux de construction, tels que le ciment, et cependant conditionné par l'approbation du projet par les hommes Dans le cas de fosses gérées par les femmes, la rentabilité de l'investissement serait améliorée par un meilleur accès à l'élevage. Les intrants de la fosse seraient alors disponibles en plus grande quantité, ce qui augmenterait la qualité des amendements générés par ces fosses, puisque les femmes n'ont actuellement accès qu'aux déchets ménagers et aux fientes de volailles balayées.

Le financement de ces projets d'amélioration repose essentiellement sur le recours à des aides extérieures. Lors de chaque atelier, les donations, par l'intermédiaire de projets de développement ou de l'État, ont été mentionnées comme solution de financement de projets d'amélioration de la fertilité des sols. Les hommes de Barry Sine évoquaient également la possibilité de recours à des prêts. Néanmoins, 42 % des propositions de financement à Barry Sine et 10 % à Diohine mentionnaient des stratégies d'autofinancement.

L'exode rural représente, pour les hommes de Barry Sine, la seule alternative réaliste au recours à une aide économique extérieure.

Concernant le développement de l'élevage traditionnel, les femmes étaient globalement plus optimistes en identifiant le développement du commerce de la production du *niébé* et du *bissap* comme une alternative d'autofinancement viable. Les dons n'en demeurent pas moins essentiels de leur point de vue en raison des faibles opportunités de recours au *pok* et des prix élevés des concentrés. Les hommes de Diohine s'appuient de nouveau sur une stratégie de gestion collective et ont discuté la possibilité de partager les frais pour parvenir à réaliser les investissements nécessaires (Figure 9).

Figure 9. Comparaison par village et par genre des voies de financement pour l'amélioration de la fertilité des sols du terroir identifiées lors des ateliers de Barry Sine et de Diohine en 2013



Discussion

La plupart des propositions d'amélioration de la fertilité des sols reposent sur l'intensification des pratiques agricoles actuelles. Ces améliorations dépendent majoritairement de facteurs économiques (investissement dans les intrants). Nous avons donc choisi de nous concentrer sur les propositions novatrices qui dépendent de multiples facteurs. Nous avons exploré deux options : la mise en place de fosses fumières et le reboisement en *Faidherbia albida*. En effet, ces deux options requièrent la modification du fonctionnement des systèmes agricoles actuels. Nous avons donc évalué dans quelle mesure ces propositions apportent une plus-value à la gestion actuelle de la fertilité des sols ainsi qu'aux différents facteurs qui conditionnent ces changements de pratiques.

Mise en place des fosses fumières

Les fosses fumières permettent à la fois d'améliorer la quantité et la qualité des engrais organiques disponibles. En effet, les quantités de fumier épandues sont inférieures aux quantités de fumier théoriquement disponible à Barry Sine (production théorique par UBT issue de la bibliographie [1]). Barry Sine perd

1 Ici on considère uniquement les UBT.h passées au sein de la concession, car seul le fumier produit dans la concession peut être collecté.

18 % de sa production de fumier, alors que Diohine parvient à l'optimiser. De plus, la localisation de fosses fumières en plein champ permet de faciliter la valorisation de la biomasse des résidus de récolte. En effet, les refus de la vaine pâture sont traditionnellement brûlés, afin de ne pas entraver le passage du semoir attelé. Cette biomasse riche en carbone a pourtant un intérêt particulier pour la stabilisation des engrais compostés.

Il est possible d'évaluer la plus-value générée par l'installation de fosses fumières. Cette simulation considère les gains de fumier recyclé (BLANCHARD *et al.* 2011) et les gains de rendements en grain et paille de mil associés (culture préférentielle pour l'épandage du fumier) d'après SCHLECHT *et al.* (2006). On considère également la valeur de l'investissement, la durée d'amortissement des fosses, soit 9 €/fosse sur 5 ans : 3 sacs de ciment + 90 briques produites localement en saison sèche (Ferti-partenaires 2012) et la valeur marchande des gains de rendement.

Le Tableau 6 montre que cette proposition novatrice serait bénéfique pour les deux villages d'un point de vue environnemental (gain azoté à l'échelle de la parcelle). Ce résultat est d'autant plus probant dans un tel système à très bas niveau d'intrant lorsqu'on le compare aux doses moyennes de fumier et engrais appliquées sur les parcelles (engrais : 0,84kgN.ha^{-1} pour Diohine, 5,16kgN.ha^{-1} pour Barry Sine ; fumier : 1,30kgN.ha^{-1} pour Diohine, 2,08kgN.ha^{-1} pour Barry Sine). En revanche, les bénéfices socio-économiques (gain de rendement et de revenu) sont plus contrastés et révèlent que cette option serait peu intéressante pour les habitants de Diohine. En effet, le recyclage du fumier était quasiment optimisé en 2012, ce qui laissait peu de marge d'amélioration. Les gains de rendement sont certainement sous-estimés puisqu'ils ne prennent pas en compte les effets positifs de l'incorporation de matière organique sur le long terme : amélioration de la macrostructure des sols, de l'infiltration et de la rétention en eau des sols, de la capacité d'échange cationique (CEC), réduction de l'érosion, libération progressive de nutriments inorganiques, stimulation de la biologie des sols, limitation de la fixation des phosphates par les oxydes d'aluminium et de fer, amélioration de la résistance des racines aux pathogènes, et amélioration du pH (BATIONO & MOKWUNYE, 1991 ; SCHLECHT *et al.* 2006).

Tableau 6. Résultats environnementaux, et socio-économiques de l'implémentation de fosses fumières par type de foyer

Gains consécutifs à l'installation de fosses fumières par foyer et par an	Nombre de fosses de 9m^3 nécessaires	Fumier (kgMB.ha^{-1})	Grain mil (kgMB.ha^{-1})	Revenu (€)	Azote parcelle (kgN.ha^{-1})
Barry Sine	4	357	30	64	+3,3
Diohine	2	53	3	1	+1,8

Puisque la fertilité des terres de Diohine repose en second lieu sur le fumier, la proposition des villageois de développer l'embouche collective est donc particulièrement cohérente dans l'optique d'augmentation des doses épandues. Ce projet collectif rendrait l'installation de fosses fumières pertinente d'un point de vue socio-économique. Cette combinaison de changements de pratiques ne remettrait pas en cause la superficie allouée aux jachères qui impactent positivement la fertilité des terres lorsqu'elles sont accompagnées d'un parcage nocturne. Une telle action collective semble plausible puisque les interactions entre villageois sont encore très fortes à Diohine. Une animation adéquate d'un tel projet assurerait son organisation, son suivi et son équité.

L'installation et l'entretien des fosses requièrent une main-d'œuvre importante : 15 HJ (Homme Jour) pour le creusement, 6 HJ pour la stabilisation (BLANCHARD *et al.* 2011), 8 HJ pour le retournement. Ces activités, ainsi que l'humidification régulière des engrais organiques (468-972 L/fosse) (communication personnelle, 2014) prennent lieu entre octobre et novembre qui correspond à la période de la récolte qui constitue un pic d'activité (Fertipartenaires 2012). Cependant, l'apport des refus d'alimentation du bétail permet de réduire les pertes d'humidité par évaporation durant la saison sèche et une partie de la main-d'œuvre associée (Fertipartenaires 2012).

Les fosses doivent être implantées à proximité des lieux d'embouche, mais à 20 m de l'habitat pour éviter la contamination des eaux. Cette distance représente une contrainte potentielle puisque l'activité d'embouche se situe généralement au sein des concessions.

Les femmes sont à l'origine de cette proposition novatrice et ont un rôle primordial à jouer dans son développement. Elles gèrent une importante part des ressources azotées, les déchets ménagers, qui sont actuellement épandus en champs de case. Leur incorporation aux fosses fumières permettrait non seulement de stabiliser ce compost par l'équilibration des apports azotés et cellulosiques, mais aussi d'améliorer la répartition actuelle des ressources fertilisantes. De plus, les femmes jouent un rôle prépondérant dans la gestion de l'eau qui conditionne l'humidification adéquate des fosses. En définitive une telle proposition novatrice requiert la coordination des genres.

Cas du reboisement en *Faidherbia albida*

Le reboisement a été fortement mentionné durant les ateliers, spécialement dans le cas du *Faidherbia albida*. Les vertus de cette essence arborée sont depuis longtemps connues comme le démontre ce vieil adage : « si tu as des *sas* (*Faidherbia albida*) dans ton champ, tu récolteras un grenier de mil » (LERICOLLAIS 1999). En effet ces arbres fournissent de nombreux services écosystémiques : fixation et recyclage de l'azote atmosphérique (famille des légumineuses), stimulation de la microfaune du sol, réduction des pertes par lixiviation ou érosion (SCHLECHT *et al.* 2006)). Les résultats du projet indiquent

que la densité arborée est le paramètre le plus corrélé au rendement en coproduits dans les deux terroirs. C'est également le troisième facteur d'influence sur le rendement en grain à Barry Sine, devant le fumier, et le quatrième à Diohine [1]. Ces résultats convergent avec les propositions de conservation et de développement du parc arboré formulées par les participants des ateliers.

De plus le *Faidherbia albida* soutient les activités d'élevage puisqu'à haute densité, cet arbre peut fournir davantage d'unités fourragères et d'azote digestible que n'importe quelle autre culture, y compris la fane d'arachide (LERICOLLAIS 1999).

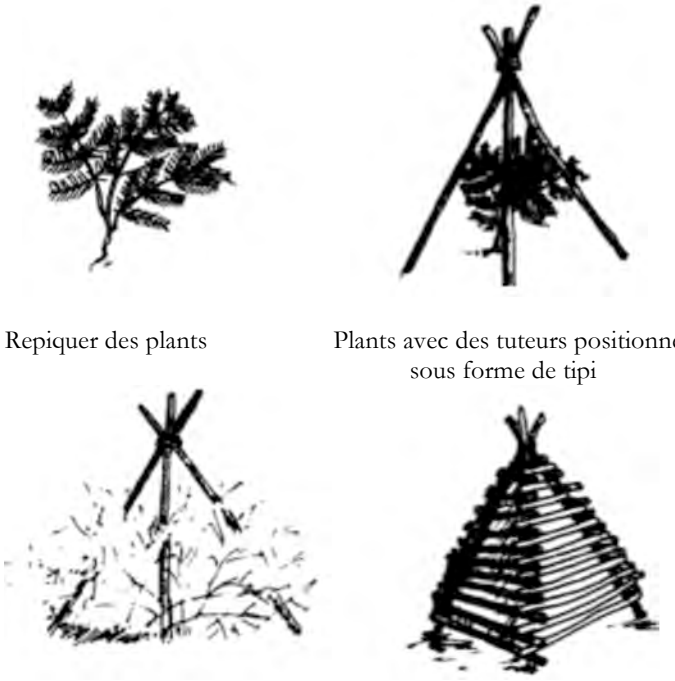
S'il existe de nombreuses façons de régénérer le parc arboré, elles ne représentent pas les mêmes investissements humains et financiers. Les pépinières sollicitent des techniques de traitement des graines afin qu'elles puissent germer (traitement à l'eau bouillante ou à l'acide sulfurique) et l'achat de cylindres de tôle ou de polyéthylène. La fertilisation des plants dans les pépinières peut entrer en compétition avec la fumure des parcelles puisqu'elle requiert du terreau. Le bouturage est une option adaptée aux mauvaises conditions édaphiques (GIFFARD 1964). Dans de bonnes conditions édaphiques, le semis direct offre des résultats similaires au bouturage. Cette solution est plus simple, plus économique. Le troupeau peut servir de vecteur pour le semis puisque les graines ingérées sont acidifiées dans l'estomac, ce qui assure leur germination, en revanche leur répartition spatiale sera davantage aléatoire.

L'enjeu majeur de la conservation et du développement du parc arboré réside dans la protection des jeunes plants contre les troupeaux, les machines agricoles et les feux (CIRAD 1989 ; KIRMSE & NORTON 1984). Une protection efficace des jeunes plants au-delà de la première saison sèche suivant le semis assure un reboisement effectif (CIRAD 1989). Le développement des jeunes plants est favorisé par le désherbage sur un rayon de 1 à 2 mètres (KIRMSE & NORTON 1984). Les individus doivent être bien visibles et entourés d'une protection qui peut être réalisée à partir de produits locaux (Figure 10).

La création de partenariats avec des projets de reforestations permettrait de faciliter le financement des investissements, de tirer bénéfice des enseignements d'expériences récentes, d'analyser de précédents échecs pour éviter ces écueils. Un tel partenariat permettrait également un accès à la formation sur de nouvelles techniques pour les acteurs locaux. Cet appui faciliterait l'action collective à l'échelle d'un village, paramètre clef du succès du reboisement en raison des pratiques de vaine pâture. Un tel projet aurait plus de chances d'aboutir à Diohine, qui a su maintenir la gestion collective de ses ressources.

1 D'après une ACP (test de Pearson).

Figure 10. Protection individuelle des jeunes plants par l'utilisation de matériel local



Repiquer des plants

Plants avec des tuteurs positionnés sous forme de tipi

Protéger le plant par un grillage d'arbuste épineux

Protéger le plant par un grillage en paille de mil

Source : KIRMSE et NORTON, 1984

Conclusion

Cette étude a été conduite sur la base d'une méthode combinant une approche quantitative et une approche compréhensive. Le dispositif s'est organisé en trois phases : i) la description des pratiques et des systèmes agricoles actuels par enquêtes systémiques, associées à un inventaire des flux de biomasse entre les différentes unités paysagères ; ii) l'évaluation de l'évolution de la dynamique de la fertilité des sols résultant de ces pratiques par le calculs d'indicateurs de bilans et d'efficience azotés dans les différentes unités paysagères, iii) l'identification des dynamiques locales qui régissent la gestion actuelle de la fertilité des sols des terroirs et l'identification collective des voies d'intensification écologique par ateliers participatifs.

La structure des terroirs de Diohine et Barry Sine illustrent le fonctionnement des systèmes agricoles dominants respectifs. Diohine est un village qui a conservé un modèle de gestion traditionnel collectif, fondé sur les transferts de

fertilité du *saltus* vers l'*ager* par le troupeau. Les cultures vivrières et l'élevage sont intégrés dans l'organisation spatiale concertée du terroir afin de favoriser la complémentarité des activités agricoles. Cependant, ce transfert de fertilité, basé sur le parcage nocturne, creuse l'écart de fertilité entre les unités paysagères des champs de brousse et des champs de case.

À Barry Sine, les structures d'accueil du troupeau traditionnel ont disparu pour favoriser le développement de la culture de rente : l'arachide (première transition agraire). L'exode rural a permis le développement de l'embouche. Cette activité pourrait être à l'origine d'une seconde transition agraire. Elle génère des bénéfices environnementaux (source de matière organique) et économiques qui permettent l'intensification des systèmes de culture et le maintien de la culture de rente en parallèle à la culture vivrière. Le transfert de fertilité ne dépend plus du bétail divaguant. Cette stratégie répartie plus équitablement les intrants dans les différentes unités paysagères, sans pour autant compenser les exports de biomasse.

Les habitants des deux terroirs ont proposé un grand nombre de voies d'amélioration de la fertilité des sols. Ces voies s'orientent davantage vers le modèle de gestion de la fertilité des sols de Barry Sine : l'intensification des systèmes de culture par l'épandage de matière organique prioritairement et les engrais minéraux. L'augmentation de la surface dédiée à la jachère ne fait pas partie des propositions en raison de la pression démographique très forte. En revanche, la reconstitution du parc arboré pour restaurer les flux verticaux de biomasse est envisagée dans les deux terroirs.

Le village de Diohine, structuré par une hiérarchie sociale intergénérationnelle et de fortes interactions entre les foyers, est plus à même de conserver ou de développer des actions fondées sur un ensemble de règles de gestion collective des ressources. Les villageois envisagent des actions collectives sur le long terme fondées pour améliorer la fertilité des sols: maintien et intensification du pâturage et du parcage dans la jachère collective ; système d'embouche collectif, reboisement concerté. À l'inverse, les solutions privilégiées à Barry Sine s'opèrent à l'échelle du foyer (*e.g.* achat d'engrais minéraux, culture de rente) et correspondent à une logique d'appropriation des ressources (récolte des résidus de culture) guidée par des objectifs économiques sur le court terme.

Les deux villages envisagent d'accroître le recyclage de l'azote par la mise en place de fosses fumières. Ces dernières apporteraient une plus-value environnementale (bilan N augmenté de +3,3kgN.ha^{-1}.an^{-1} à Barry Sine, +1,8kgN.ha^{-1}.an^{-1} à Diohine). Les bénéfices socio-économiques des fosses fumières sont plus probants à Barry Sine (rendement en mil accru de +32kgMB.ha^{-1}.an^{-1}, gain annuel de +64 €.foyer^{-1}.an^{-1}). Cette option est plus pertinente à Barry Sine en raison de la plus forte disponibilité de biomasse et de la logique de gestion individuelle des ressources. À Diohine, les fosses fumières ne seraient vraiment profitables que si elles étaient couplées à un projet d'embouche collective et à

l'augmentation des capacités de transport du fumier (charrettes et animaux de trait).

L'impact du parc arboré sur les rendements et son rôle dans l'alimentation animale suscite l'intérêt pour la conservation de cette ressource. La coordination du collectif représente le facteur majeur de protection des plants, ce qui laisse supposer que Diohine serait plus enclin à mener un tel projet de territoire.

Cette étude de cas en pays *sereer* souligne l'impact de la hiérarchie des genres sur l'accès aux ressources, aux activités agricoles et au changement. Les femmes ont un rôle prédominant dans la fertilisation des parcelles. Elles sont des forces de proposition pour des améliorations (*e.g.* fosses fumières) et démontrent des capacités d'organisation pour l'autogestion et l'autofinancement. La réalisation de leurs projets est cependant entravée par la hiérarchie des genres. La place des femmes et la concertation inter-genre sont donc des enjeux clefs de l'adoption de pratiques durables.

Cette étude illustre l'intérêt de coupler une approche quantitative (ex. bilan N spatialisés) à une approche compréhensive (ex. ateliers participatifs). Elle démontre que les modes d'organisation sociale des communautés villageoises déterminent fortement l'organisation des terroirs et les pratiques agricoles ainsi que leur évolution. Cette approche a permis d'approfondir les règles de décision qui orientent les dynamiques de gestion des systèmes agricoles. La confrontation des états des lieux quantitatifs et compréhensifs permet de dévoiler les différences de perspective entre les coordinateurs des projets et les acteurs locaux sur une même thématique. Cette compréhension des représentations et des logiques qui sous-tendent la gestion du terroir est un levier essentiel pour tout projet de recherche appliqué. Les ateliers de prospective permettent quant à eux la co-construction de voies d'amélioration adaptées au contexte socio-économique, qui nourrissent et orientent les projets de développement. La qualité des productions fondées sur la participation des acteurs locaux dépend amplement de l'adaptation de la méthode au contexte social. Ainsi, la conception de l'organisation des échanges, des méthodes de facilitation et des objets frontières (supports visuels), se sont révélés être des éléments clefs du dispositif participatif. La manipulation et l'interprétation des supports cartographiques et schématiques par les villageois lors des ateliers participatifs nous a permis de conclure que ces formes de représentation sont pertinentes dans une démarche de recherche-action avec les acteurs du bassin arachidier du Sénégal. Pour autant, la mobilisation de ces supports s'est inscrite dans un long processus d'explicitation des supports tout au long de la démarche et par des techniques de facilitation telle que la métaphore.

Bibliographie

Agence nationale de la Statistique et de la Démographie, 2012, *Projections des indicateurs démographiques 2013-2035*, Tableau SN2 : Résumé de quelques indicateurs démographiques de 2013-2035.
http ://www.ansd.sn/ressources/publications/indicateurs/Projections-demographiques-2013-2025.htm

BADIANE Y.B.A., 2006, *Évolution du système d'élevage face aux pressions foncière, environnementale et démographique dans le parc agro-forestier de Niakhar*. Thèse de master, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 107 p.

BATIONO A., MOKWUNYE A.U., 1991, "Role of Manures and Crop Residue in Alleviating Soil Fertility Constraints to Crop Production: With Special Reference to the Sahelian and Sudanian Zones of West Africa," *Fertilizer Research*, *29*, 117-125.

BECKER C., 2014, *Traditions villageoises du Siin,* recueillies par Charles BECKER, Victor MARTIN et Aloyse NDÈNE. *Arrondissement de Diakhao, Arrondissement de Fimela, Arrondissement de Niakhar, Arrondissement de Tatagin*, Dakar, CNRS, 319 p.

BERNARD, F., 2015, « What Can Climate-smart Agricultural Landscapes Learn from the Gestion de terroirs Approach? » *in* P.A. MINANG, M. van NOORDWIJK, O.E. FREEMAN, C. MBOW, J. de LEEUW, D. CATACUTAN (dir.), *Climate- Smart Landscapes: Multifunctionality in Practice*, Nairobi, Kenya, Éditions World Agroforestry Centre (ICRAF), 51-61.

BOURGOIN J., 2012, "Sharpening the Understanding of Rural Landscapes with Participatory Land-use Planning in Lao PDR," *Applied Geography*, *34*, 99-110.

BLANCHARD M., KOUTOU M., VALL E., BOGNINI S., 2011, « Comment évaluer un processus innovant ? Cas de l'amélioration quantitative et qualitative de la fumure organique au champ », *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire en pays tropicaux*, *64*, 1-4, 61-72.

BURINI F., 2009, La cartographie participative et la pratique du terrain dans la coopération environnementale : la restitution des savoirs traditionnels des villages de l'Afrique subsaharienne, Communication au Colloque "À travers l'espace de la méthode : les dimensions du terrain en géographie", Arras, 18-20 juin 2008, 10 p.

CASH D.W., CLARK W.C., ALCOCK F., DICKSON N.M., ECKLEY N., GUSTON D.H., 2003, "Knowledge Systems for Sustainable Development," *Proceedings of the National Academy of Sciences United States of America*, *100*, 8086-8091.

Centre de Coopération internationale en Recherche agronomique pour le Développement, 1989, « *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev., caractères sylvicoles et méthodes de plantation », *Bois et Forêts des Tropiques*, *222*, 55-69.

CHAMBERS R., 2006, Cartographie participative et systèmes d'information géographique : à qui appartiennent les cartes ? Qui en ressort renforcé, qui en ressort affaibli ? Qui gagne et qui perd ?, *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries*, *25* (2), 1-14.

CHECKLAND P., POULTER J., 2006, Learning For Action : A Short Definitive Account of Soft Systems Methodology, and its Use Practitioners, Teachers and Students, A Fleshed-out Account of SSM. Chichester, Royaume-Uni, Wiley Editions, 22-63.

D'AQUINO P., SECK S.M., CAMARA S., 2002, « Un SIG conçu pour les acteurs : l'opération pilote POAS au Sénégal », *L'Espace géographique*, *31*, 1, 23-37.

DELAUNAY V., LALOU R., 2012, Culture de la pastèque, du sanio et pratique de l'embouche bovine dans la zone d'étude de Niakhar, Enquête légère juin 2012, Rapport d'analyse. Dakar, Éditions IRD, 12 p.

DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J.F., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013, "Profile : The Niakhar Health and Demographic Surveillance System," *International Journal of Epidemiology*, *42*, 1002-1011.

DIA F., DIOP O., SYLLA O., CISSÉ C., NDAO N., LY K., DIÉDHIOU D., 1999, Diagnostic participatif du village de Bari Ndondol, évaluation *ex-ante* de l'impact potentiel et de l'acceptabilité des technologies alternatives de gestion des éléments minéraux : Phase de diagnostic/ Analyse, Dakar, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Direction des recherches sur la santé et les productions animales et Projet agroforestier de Diourbel/Fida, 23 p.

FERTIPARTENAIRES, 2012, Fiche technique Fertipartenaires n° 2, Production de fumier en fosse, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, Éditions CIRAD, CIRDES, UPPCT, INADES, 2 p.

FLOOD R.L., 2000, "A Brief Review of Peter B. Checkland's Contribution to Systemic Thinking," *Systemic Practice and Action Research*, *13* (6), 723-731.

Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2003, *Gestion de la fertilité des sols pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne*, Rome, Italie, FAO, 66 p.

Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2010, Profil nutritionnel de pays, République du Sénégal. Rome, Italie, FAO et SICIAV, 64 p.

Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2013, Country Profil, Senegal, http ://faostat.fao.org/site/666/default.aspx

GIFFARD P.L., 1964, « Les possibilités de reboisement en *Acacia albida* au Sénégal », *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, *95*, 21-33.

KIRMSE R.D., NORTON B.E., 1984, "The Potential of *Acacia albida* for Desertification Control and Increased Productivity in Chad," *Biologcal Conservation, 29*, 121-141.

LAHMAR R., BATIONO B.A., LAMSO N.D., GUÉRO Y., TITTONELL P., 2012, "Tailoring Conservation Agriculture Technologies to West Africa Semi-arid Zones : Building on Traditional Local Practices for Soil Restoration," *Field Crops Research*, *132,* 158-167.

LERICOLLAIS A., 1999. *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, Éditions IRD, 681 p.

MANLAY R.J., ICKOWICZ A., MASSE D., FELLER C., RICHARD D., 2004, "Spatial Carbon, Nitrogen and Phosphorus Budget in a Village of the West African Savanna--II. Element Flows and Functioning of a Mixed-Farming System," *Agricultural Systems*, *79*, 83-107.

ODRU M., 2013, *Flux de biomasse et renouvellement de la fertilité des sols à l'échelle du terroir. Étude de cas d'un terroir villageois sereer au Sénégal.* Thèse de master, Cergy-Pontoise, ISTOM, 109 p.

PÉLISSIER P., 1966, *Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*, Saint-Yrieix, Éditions Fabrègue, 939 p.

PRETTY J.N., 1995, "Participatory Learning for Sustainable Agriculture," *World Development*, *23* (8), 1247-1263.

RABOT C., 1990, « Transfert de fertilité et gestion des terroirs, Quelques points de vue », *Les Cahiers de la Recherche Développement*, *25*, 19-32.

ROY R.N., MISRA R.V., LESSCHEN J.P., SMALING E.M., 2005, « Évaluation du bilan en éléments nutritifs du sol, Approches et méthodologies », *Bulletin de la FAO. Engrais et nutrition végétale 14*. Rome, Italie, Éditions FAO, 85 p.

RUFINO M.C., HENGSDIJK H., VERHAGEN A., 2009, "Analysing Integration and Diversity in Agro- ecosystems by Using Indicators of Network Analysis," *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, *84*, 229-247.

SCHLECHT E., HIERNAUX P., 2004, "Beyond Adding up Inputs and Outputs : Process Assessment and Upscaling in Modelling Nutrient Flows," *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, *70*, 303-319.

SCHLECHT E., BUERKERT A., TIELKES E., BATIONO A., 2006, "A Critical Analysis of Challenges and Opportunities for Soil Fertility Restoration in Sudano-Sahelian West Africa," *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, *76*, 109-136.

Sla EN T., MANTERE V., TOLLET L., 2003, *OPERA, A Guide for More Efficient Meetings*, Helsinki, Finlande, Editions Innotiimi, 122 p.

SRISKANDARAJAH N., BAWDEN R.J., PACKHAM R.G., 1991, 'Systems Agriculture : A Paradigm for Sustainability," *Association for Farming Systems Research-Extension Newsletter*, *2* (3), 1-4.

THORNTON P.K., HERRERO M., 2001, "Integrated Crop-livestock Simulation Models for Scenario Analysis and Impact Assessment," *Agricultural Systems*, *70* (2-3), 581-602.

VANDERMEERESCH C., MARRA A., NDIAYE P., NDIAYE O., FAYE S., LÉVI P., NAULIN A., EKOUDVIDJIN E., 2013, *Rapport sur les enquêtes « Culture élevage », « Ménage équipement » et le « Suivi scolaire ». Document technique et axes de recherche*, Dakar, Sénégal, IRD, 270 p.

VAYSSIÈRES J., 2012. *Modélisation participative et intégration des pratiques décisionnelles d'éleveurs dans un modèle global d'exploitation.* Thèse doctorale, Centre International d'Études Supérieures en Sciences Agronomiques, Montpellier, 179 p.

VAYSSIERES J., BLANCHARD M., VIGNE M., MASSE D., ALBRECHT A., VALL E., POCCARD-CHAPUIS R., CORNIAUX C., LECOMTE P., 2015, "The Risk of Declines in Soil Fertility and Crop Productivity Due to Decreased Livestock Presence in Agropastoral Zones of West Africa," 5th International Symposium for Farming Systems Design, 7-10 septembre 2015, Montpellier, France, 2 p.

WEZEL A., RATH T., 2002, "Resource Conservation Strategies in Agro-ecosystems of Semi-arid West Africa," *Journal of Arid Environments*, *51*, 383-400.e

PARTIE 3

LA PLATE-FORME D'ESSAIS CLINIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

CHAPITRE 18

AVANTAGES ET LIMITES DE L'UTILISATION DES OBSERVATOIRES DE POPULATION COMME PLATEFORME D'ESSAIS CLINIQUES

Jean-Philippe CHIPPAUX [1]

Les observatoires de population et les essais cliniques s'appuyant sur des méthodologies voisines, notamment le suivi de cohortes, et s'étant développés presque simultanément au cours de la seconde moitié du XXe siècle, il a pu sembler commode, sinon logique, de les associer. S'il est vrai que certains aspects sont communs et que chacun peut bénéficier des atouts de l'autre, leurs objectifs propres se traduisent par des contraintes fortes pouvant les pénaliser, voire conduire à leur désagrégation.

L'observatoire de population de Niakhar, créé en 1962, a toujours participé à des études épidémiologiques (nutrition, incidence d'endémies et diffusion d'épidémies) ou cliniques (essais cliniques de vaccins, notamment). Ce recul de plusieurs décennies de fonctionnement permet aujourd'hui d'évaluer les avantages et inconvénients du rapprochement de ces deux démarches.

Après la description des objectifs et méthodes propres aux observatoires de population et aux essais cliniques, je rappellerai les points de convergence et de divergence susceptibles de faciliter leur fusion ou d'expliquer leur désintégration. Enfin, je terminerai par quelques suggestions destinées à lever ces hypothèques.

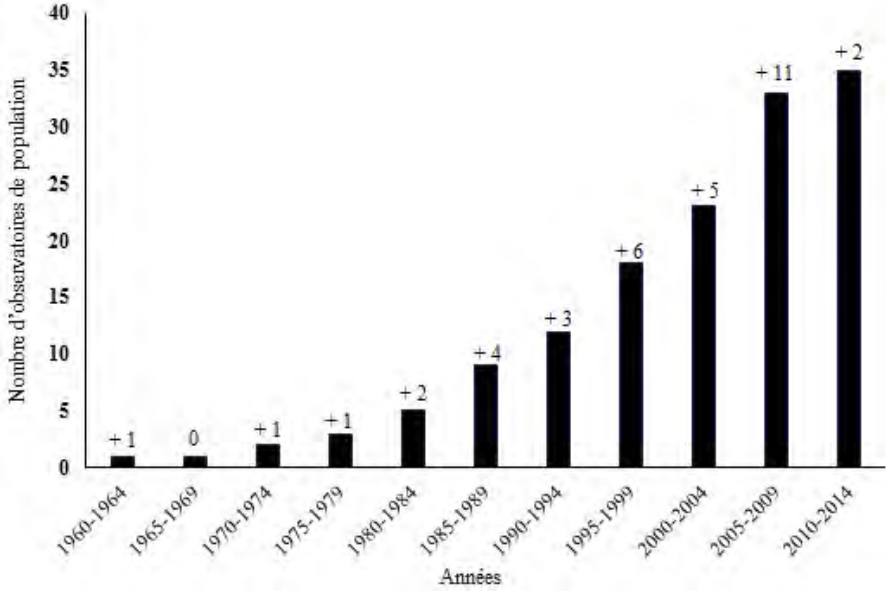
Des observatoires de population aux HDSS : l'exemple de Niakhar

Le concept des observatoires démographiques, dans leur actuelle structuration, est apparu au cours des années 1950. Le système de suivi démographique (Demographic Surveillance System ou DSS) se fonde sur le recueil longitudinal de données au sein d'une population incluant tous les membres d'une

1 MERIT, IRD, Université Paris Descartes, Sorbonne, Paris, France.

communauté sans exclusive [2]. Des procédures standardisées encadrent la collecte, le classement, la conservation, l'analyse et la présentation des informations pour faciliter les comparaisons diachroniques et géographiques. L'utilité des observatoires s'est rapidement imposée dans les régions où l'état civil était rudimentaire, les recensements difficiles, la notification des événements sanitaires inexistante et les ressources faibles. La création de tels observatoires a donc connu une croissance exponentielle, en Afrique surtout, depuis 1960 (Graphique 1).

Graphique 1. Évolution du nombre des observatoires de population de 1960 à 2014

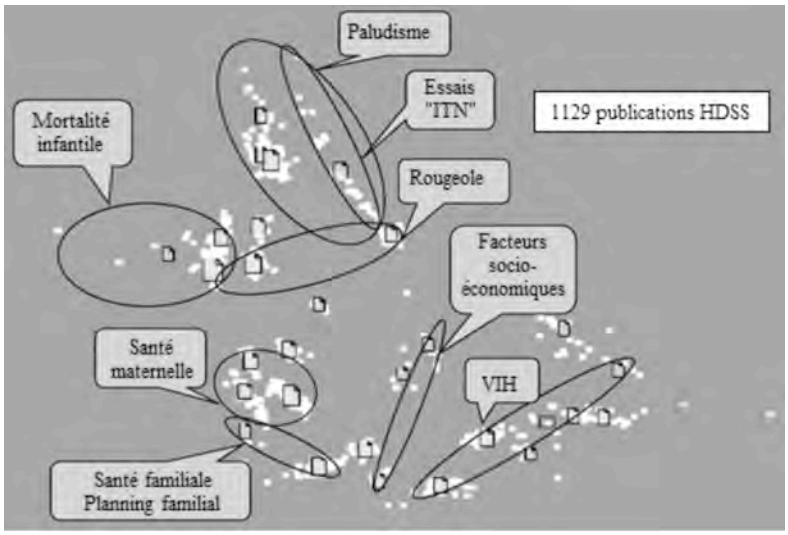


Source : www.indepth-network.org

La dénomination en système de suivi démographique et sanitaire (HDSS pour Health and Demographic Surveillance System) à partir de 1998 ne fait que confirmer l'intérêt majeur des observatoires de population pour la recherche en santé publique ainsi qu'en atteste la grande majorité des publications issues du réseau INDEPTH (SANKOH & BYASS 2012 ; Figure 1). Ce dernier regroupe 47 sites (http://www.indepth-network.org/, consulté le 6 juin 2014), dont 36 en Afrique (*cf* encadré 6.1).

2 Le DSS se distingue en cela du suivi de cohorte sélectionnée sur une pathologie ou des facteurs de risques supposés (voir SCHULTZ 1977, pour l'évocation des premières cohortes apparues au début du XX[e] siècle). De plus, ce type de suivi est limité dans le temps en fonction des objectifs, alors que le DSS n'a pas de terme fixé a priori.

Figure 1. Distribution thématique des 1 129 articles publiés jusqu'à 2009 par les sites de suivi démographique et de santé (HDSS)



Source : www.indepth-network.org, consulté le 6 juin 2014

L'objectif principal de l'observatoire de population de Niakhar était à l'origine de fournir aux autorités sénégalaises des éléments démographiques fiables en milieu rural. Les données sont collectées à partir d'un questionnaire standardisé administré dans chaque concession de la zone. Tout en conservant son format original, le formulaire d'enquête s'est étendu à des variables épidémiologiques, économiques et sociales, et a été numérisé à partir de 2007. Le périmètre géographique de l'observatoire, tel que nous le connaissons aujourd'hui, a été définitivement fixé en 1981. Les intervalles de passages, en moyenne trimestriels, ont évolué au cours du temps en fonction des ressources financières et des activités, notamment les évaluations d'interventions et les essais cliniques de vaccination.

Le fonctionnement du HDSS de Niakhar suit les procédures classiques : les données recueillies sur le terrain sont saisies dans une base de données (aujourd'hui cette étape est remplacée par un enregistrement direct sur Tablet PC), vérifiées, validées, verrouillées, analysées et publiées sous forme agrégée. Des autopsies verbales formalisées sont effectuées pour tous les décès (CHIPPAUX 2009). Les données sont disponibles après requête et justification de leur utilisation. Leur valorisation est soumise à la charte et au règlement intérieur qui ont été adoptés en 2004.

Jean-Philippe CHIPPAUX

Des essais cliniques à la recherche biomédicale : la plateforme d'essais cliniques de Niakhar

L'histoire des essais cliniques, même si certains remontent au XVIII[e] siècle [3], commence véritablement au début des années 1950. Les essais cliniques constituent un outil essentiel de l'épidémiologie expérimentale (MARKS 1999). Ils mesurent les performances d'une intervention : efficacité, tolérance, acceptabilité d'un médicament ou d'un vaccin le plus souvent, mais aussi d'un dispositif ou d'une stratégie de prévention (cités plus loin). La fiabilité du résultat de l'essai clinique repose sur une comparaison statistique entre un groupe traité et un groupe témoin. Tous les paramètres, hormis l'intervention, doivent être identiques dans les deux groupes. De plus, l'ensemble de la gestion de l'intervention est standardisé avant celle-ci (par la randomisation), pendant (grâce à l'égalité des procédures) et après (au moyen d'une analyse rigoureuse). En raison de la complexité des méthodes utilisées, en particulier éthiques et logistiques, des plateformes se sont développées à partir des années 1990 pour réaliser les essais cliniques. Elles réunissent généralement des infrastructures adaptées aux besoins des essais cliniques et une équipe formée aux techniques spécifiques de la recherche clinique, connaissant bien le milieu et la population. Au début des années 2000, les essais cliniques ont été inclus dans la « recherche biomédicale » encadrée par les législations nationales [4] et de nombreux textes internationaux [5]. La plupart des plateformes d'essais cliniques se sont constituées en centre de recherches cliniques (CRC) dont il existe différents modèles selon les pays, tous basés sur les mêmes principes. Depuis une vingtaine d'années, le nombre d'essais cliniques s'est considérablement accru en Afrique, notamment en raison d'un coût plus faible et de certaines facilités administratives (CHIPPAUX 2004). En Afrique, la majorité des études cliniques se déroulent dans des HDSS, comme le confirme la distribution géographique des essais cliniques qui est superposable à celle des HDSS (Figure 2).

Depuis les années 1960, l'observatoire de population de Niakhar a connu des essais vaccinaux contre la rougeole, l'hépatite B, la coqueluche, la méningite et la grippe, plus rarement des essais de prévention, comme la distribution de moustiquaires imprégnées ou le traitement préventif intermittent contre le paludisme chez les enfants. Ces études ont été coordonnées et exécutées par les responsables et personnels de l'observatoire, en supplément de ses activités

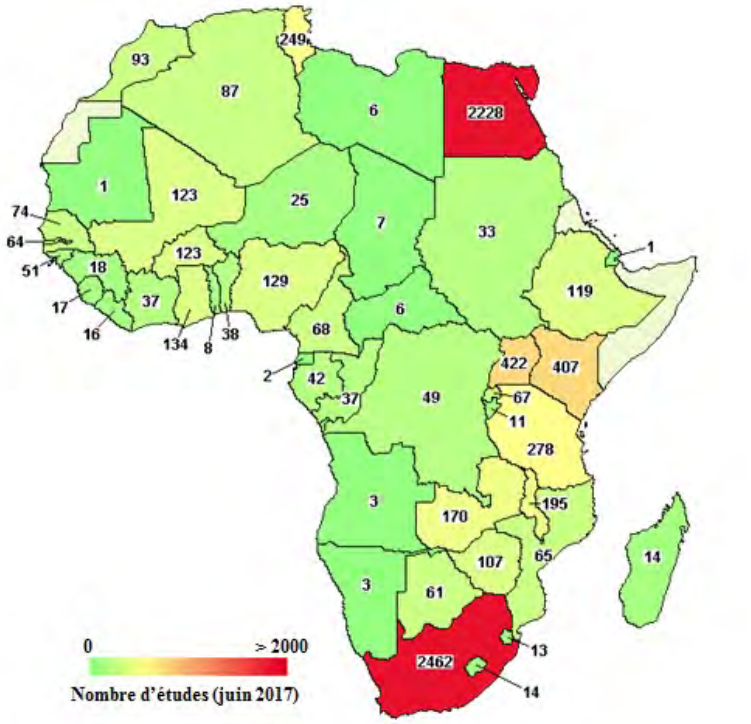
3 LIND en 1747, montre l'efficacité de la consommation d'agrumes dans la prévention du scorbut dans la marine britannique (voir CHIPPAUX 2004).

4 Voir pour la France, le Code de la Santé Publique (dont la loi n° 88-1138 du 20 décembre 1988, dite Loi Huriet-Sérusclat, et ses modifications ultérieures en 1994, 2002 et 2012).

5 Code de Nuremberg, Déclaration d'Helsinki et ses révisions, Déclaration de Manille, Charte de l'Agence nationale de recherche sur le Sida, Déclaration de Berne, etc. (voir CHIPPAUX 2004).

propres. Les moyens complémentaires spécifiques étaient mis à disposition par les promoteurs en fonction d'un cahier des charges.

Figure 2. Distribution géographique des essais cliniques en Afrique



Source : site "clinicaltrials.gov", National Library of Medicine, consulté le 24 avril 2018 https://clinicaltrials.gov/ct2/search/map/click?map.x=555&map.y=35&map=AF&mapw=1154

Adéquation et rapprochement entre HDSS et CRC

L'association entre HDSS et CRC apparaît comme une coopération profitable aux deux. De nombreuses procédures sont communes, notamment celles qui servent au suivi de cohorte, et permettent la mutualisation de leurs moyens, à commencer par la compétence du personnel et la logistique. La collaboration entre HDSS et CRC favorise une optimisation du recueil et de l'exploitation des données, notamment en réalisant une économie d'échelle, une répartition des charges et un partage des ressources.

Pour le HDSS, l'apport financier que représente un essai clinique est considérable et représente un argument décisif pour sa survie, voire la justification principale de son maintien. De plus, les informations collectées lors des essais cliniques – lorsqu'elles sont accessibles – alimentent sa base de données.

Pour le CRC, les apports du HDSS sont nombreux. Outre les infrastructures et la logistique déjà disponibles, le HDSS constitue une réserve de sujets et/ou de patients favorisant un recrutement rapide et ciblé. Le personnel du HDSS possède une expertise et une connaissance du terrain qui réduisent significativement les temps de formation et assurent une réalisation rapide des objectifs. En outre, le HDSS dispose d'une masse d'informations pertinentes qui vont faciliter l'identification et le recueil des variables de comparaison ou des critères de décision. Les investigateurs et les promoteurs des essais cliniques en tirent bénéfice pour effectuer des comparaisons avec d'autres études, passées, présentes ou futures.

Risques et limites du rapprochement entre HDSS et CRC

En théorie, la fonction du HDSS se limite à l'observation. Davantage qu'un simple objectif, cela constitue sa force principale dans la mesure où il devient dépositaire d'une base de données qu'il crée, nourrit et gère en fonction de ses mandats. L'une des conséquences est que les HDSS doivent s'inscrire dans la durée si l'on veut en tirer un maximum de bénéfices et un recul suffisant pour parvenir à des résultats valides et robustes. Cependant, toute ingérence impacte l'évolution naturelle de la population observée. S'il est acceptable – et même éthiquement souhaitable – de favoriser des interventions apportant une amélioration significative des conditions de vie des populations, il n'entre pas dans les attributions du HDSS de les promouvoir, ni de les entreprendre (voir les ambiguïtés et conséquences d'une telle démarche dans l'ouvrage d'OUVRIER paru en 2014).

En principe, le CRC a pour mission d'effectuer des études expérimentales en se fondant sur des méthodes rigoureuses [6], pour répondre à une question scientifique originale. D'une part, ces études comportent des techniques invasives et réitérées (examens cliniques, prélèvements biologiques, administration de médicaments parfois injectables, rendez-vous fixes, etc.). D'autre part, des contraintes et une obligation de résultat s'imposent à l'ensemble des acteurs. Par exemple, l'étude clinique sera limitée dans le temps pour respecter le calendrier, l'homogénéité des recrutements ou les contraintes méthodologiques, davantage que pour des raisons budgétaires ou logistiques.

La couverture d'une population par un HDSS associé à un CRC entraîne un risque important de cumul des procédures se traduisant par des conduites qui peuvent être perçues comme gênantes, voire coercitives, tant par le personnel que par la population. Ce sentiment se développe sur la base de perceptions insidieuses, bien que parfois justifiées : déséquilibre entre les ressources de

6 C'est, notamment, le cas des essais cliniques explicatifs, c'est-à-dire contrôlés, qui sont destinés à prouver l'efficacité d'une intervention autant qu'à identifier la cause d'un phénomène (voir à ce sujet SCHWARTZ & LELLOUCH 1967).

l'HDSS et du CRC, ordre des priorités modifié, entorses à l'éthique, conflits d'intérêts, etc.

Les financements mis à la disposition des CRC pour mener des essais cliniques sont généralement sans commune mesure avec les budgets des HDSS. Il en découle des comportements très différents, par exemple le niveau de rémunération du personnel ou les indemnités et « motivations » octroyées aux sujets inclus dans les études cliniques, ces dernières ne se pratiquant pas – *a priori* – dans les HDSS. De telles disparités peuvent être source de conflits ou de frustrations, à moins qu'elles ne conduisent à des abus dont le HDSS fera les frais à terme.

Concilier les objectifs des deux entités nécessite des aménagements dans leur agenda et leurs priorités, ce qui se traduit par des concessions plus souvent faites par le HDSS que par le CRC. Par exemple, le chronogramme des essais cliniques prend souvent le pas sur celui des enquêtes de routine du HDSS. Le suivi des cohortes du CRC est généralement plus insistant, nécessitant la recherche active des sujets, ce qui est rarement le cas lors de l'administration des questionnaires du HDSS.

Les choix thématiques ou la gestion des opérations de terrain sont souvent source d'antagonismes. Le consortium HDSS-CRC ne saurait, par exemple, approuver des projets mettant en péril leurs objectifs et fonctionnements respectifs. Il n'acceptera pas, non plus, la mise en œuvre d'un projet de recherche clinique n'intéressant pas directement la population locale (pathologie rare ou inexistante au sein des habitants de la région, produit dont l'accessibilité ultérieure ne serait pas garantie par le promoteur, etc.).

Le contrôle de l'information et des bases de données reste un point de divergence fréquent. Le CRC est généralement soumis par le promoteur à des règles strictes de confidentialité et de protection des données. L'anonymat, impératif dans le cadre des essais cliniques, n'est pas réciproque lorsque le HDSS doit ouvrir ses fichiers aux clients potentiels lors de la préparation du protocole ou des enquêtes menées par le CRC. En conséquence, la circulation des informations – et leur exploitation – sont plus fréquemment en faveur du CRC qui les sollicite auprès du HDSS dans le cadre de ses études cliniques, sans toujours restituer ses propres résultats, ni les partager avec les responsables du HDSS qui ont pourtant bien souvent contribué activement à leur recueil. Il n'est, en effet, pas rare que les promoteurs et investigateurs des essais cliniques s'attribuent les résultats sans citer la contribution décisive du personnel du HDSS.

La concurrence entre les études peut compromettre les projets concernés et la stabilité du HDSS. Deux interventions simultanées sur des maladies voisines ou au sein de la même population peuvent biaiser le recrutement et l'observation. L'administration d'un vaccin ou d'un traitement contre une maladie influencera toute évaluation ultérieure sur l'affection concernée, de même qu'une action

intégrée non spécifique, la distribution de moustiquaires imprégnées, par exemple, aura des conséquences difficilement prévisibles.

Un afflux de projets peut survenir soit au niveau du HDSS, qui souhaite valoriser ses atouts, soit ponctuellement au sein de groupes attractifs pour des raisons diverses : intervention antérieure, bonne accessibilité, large volontariat, meilleures infrastructures, etc. Le HDSS peut ainsi se trouver saturé et négliger des tâches essentielles à sa mission. Enfin, la répartition des activités entre investigateurs – pour se limiter à cet aspect – entraîne inéluctablement un risque de conflits d'intérêts entre chercheurs, notamment en ce qui concerne la propriété ou la priorité des résultats et leur valorisation, surtout pour ceux qui officient alternativement dans les deux structures.

Gestions des contraintes et conflits d'intérêts

La standardisation des tâches effectuées par le HDSS et/ou le CRC apporte une garantie d'exhaustivité, de fiabilité, de sécurité et d'objectivité qu'une équipe d'investigation limitée par son sujet de recherche et des impératifs logistiques ou temporels ne peut assumer. Dans la mesure où les tâches sont en majorité identiques et qu'elles nécessitent des moyens communs, la fusion du HDSS avec le CRC est souhaitable, malgré les points de divergence. La concentration entre les mains d'une même direction des responsabilités et des moyens à la disposition de chacun réduit les risques de dérives et de conflits.

La gestion des bases de données doit être centralisée. Leur sécurisation est obtenue par l'emploi de mots de passe, la réglementation des accès et des indicateurs signalant l'origine, la date et le contenu des interrogations effectuées. L'anonymat des informations contenues dans la base de données est garanti par des procédures d'anonymisation de type cryptage/hachage.

À Niakhar, une charte et des conventions de collaboration permettent de clarifier les relations entre tous les acteurs, y compris la population, en fonction des recherches entreprises et des retombées attendues.

Un règlement intérieur précise les procédures à suivre à chaque étape d'une étude, depuis les phases préliminaires destinées à en évaluer la faisabilité jusqu'à la valorisation des résultats, ce qui comprend la demande des autorisations délivrées par les instances nationales sur l'éthique et la protection des données personnelles, les publications scientifiques, la déclaration de brevets, la vulgarisation et la restitution à la population. Les procédures sont décrites en détail dans des documents appropriés (*Standard Operating Procedures* ou SOP) en privilégiant autant que possible une certification reconnue internationalement.

Enfin, un comité de pilotage, ou l'équivalent, commente et valide les priorités scientifiques, les orientations techniques (notamment au niveau du recueil des données, de la conservation des prélèvements ou de la valorisation), les

investissements importants et le suivi des activités. Il est plus particulièrement chargé d'évaluer le choix des thématiques, éventuellement celui des études, ainsi que les résultats des recherches cliniques et leur valorisation.

Conclusion

L'intérêt d'adosser un CRC à un HDSS provient autant de la simplification des procédures que de l'éventail des services offerts. La convergence entre HDSS et CRC apparaît raisonnable sur un plan scientifique, logistique et financier. Si l'histoire naturelle du parasitisme nous enseigne que la coopération véritable et désintéressée n'existe pas, elle nous rappelle que toute association tire bénéfice du respect de l'hôte. La fusion entre HDSS et CRC – avec une direction commune et une centralisation des ressources – est sans doute le plus sûr moyen de réussir la greffe.

La sanctuarisation du recueil, de l'analyse et de la valorisation des données constituait l'engagement et le rôle de l'Unité de Service « Espace de recherche intégrée sur la santé des populations » devenue « Suivi démographique, épidémiologique et environnemental » qui a géré, entre 2000 et 2008, l'observatoire de population de Niakhar et organisé la plateforme d'essais cliniques qui y fonctionnait. Une structure appropriée, quel que soit son statut, devrait prendre la suite et réunir les conditions assurant la délicate harmonie entre deux entités complémentaires, mais comportant de forts antagonismes.

Références

CHIPPAUX J.P., 2004, *Pratique des essais cliniques en Afrique*, Paris, IRD, 288 p. [coll. "Didactiques"].

CHIPPAUX J.-P., 2009, « Conception, utilisation et exploitation des autopsies verbales », *Médecine Tropicale 69*, 2, 143-150.

MARKS H.M., 1999, *La médecine des preuves. Histoire et anthropologie des essais cliniques (1900-1990)*, Paris, Institut Synthélabo, 352 p. [coll. "Les empêcheurs de penser en rond"].

OUVRIER A., 2014, *Faire de la recherche médicale en Afrique. Ethnographie d'un village-laboratoire sénégalais*, Paris, IRD-Karthala, 228 p. [coll. "Médecines du Monde"].

SANKOH O., BYASS P., 2012, "The INDEPTH Network: Filling Vital Gaps in Global Epidemiology," *International Journal of Epidemiology 41*, 3, 579-588.

SCHULTZ M. G., 1977, "Joseph Goldberger and Pellagra," *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 26*, 5 Pt 2 Suppl., 1088-1092.

SCHWARTZ D., LELLOUCH J., 1967. "Explanatory and Pragmatic Attitudes in Therapeutical Trials." *Journal of Chronic Diseases 20*, 8, 637-648. Réédité en 2009. *Journal of Clinical Epidemiology 62*, 5, 499-505.

ANNEXE 18.1

LES ESSAIS CLINIQUES DANS L'OBSERVATOIRE DE NIAKHAR

Aldiouma DIALLO [1] et Cheikh SOKHNA [2]

Les premières études effectuées par l'IRD dans la zone de Niakhar ont concerné la collecte de données démographiques. Cette zone qui s'étendait sur huit villages au début a été élargie par la suite pour couvrir 30 villages avec une plus grande population en 1983. Cette dernière évolution du site a permis de recueillir des données épidémiologiques qui ont contribué à établir des indicateurs de santé notamment sur la rougeole, le paludisme, la coqueluche, la malnutrition, le tétanos, etc. Le site de Niakhar, pionnier dans les investigations des épidémies, a depuis le début partagé ses informations avec le ministère de la Santé du Sénégal pour déclarer la survenue des cas et prévenir les épidémies en particulier de choléra, fièvre jaune, rougeole, grippe, méningite. Il a été ensuite choisi comme plateforme d'essai clinique.

Les essais cliniques ont commencé entre 1987 et 1989. Le premier essai, portant sur la rougeole, avait pour objectif d'évaluer l'efficacité relative des vaccins à haut titre administrés à l'âge de 5 mois (vaccins Schwartz à haut titre et Edmonston Zagreb à haut titre) en la comparant à celle du vaccin Schwartz standard administré à l'âge de 10 mois (CISSÉ *et al.* 2006 ; DIALLO *et al.* 2015 ; SOW *et al.* 2011).

Entre 1990 et 1996, un essai de vaccination contre la coqueluche a été conduit chez les enfants de 2, 4 et 5 mois en comparant l'efficacité relative d'un vaccin acellulaire (DTCaP) avec celle d'un vaccin à germes entiers (DTCwP) (AABY *et al.* 2003 ; PRÉZIOSI & HALLORAN 2003).

Au-delà des objectifs spécifiques assignés, ces deux essais vaccinaux sur la rougeole et la coqueluche ont beaucoup contribué à l'augmentation de la couverture vaccinale dans la zone de Niakhar.

D'autres essais cliniques portant sur le paludisme ont été conduits entre 2002 et 2004. Parmi les stratégies de lutte contre le paludisme, la Chimioprévention du Paludisme Saisonnier (CPS) ou en anglais Seasonal Malaria Chemoprevention (SMC) s'est révélée une alternative efficace au traitement continu. L'étude menée à Niakhar a montré qu'il était possible de réduire de

1 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.
2 VITROME, IRD, Aix-Marseille Université, SSA, AP-HM, IHU-MI, Marseille, France.

86 % la morbidité due au paludisme en zone sahélienne en administrant préventivement aux enfants trois doses d'artésunate/sulfadoxine-pyriméthamine à un mois d'intervalle lors du pic saisonnier de transmission (CISSÉ *et al.* 2006). Le coût financier de cette stratégie est de 0,41$ par mois par enfant. Les résultats de ce projet ont contribué de manière significative à la recommandation du SMC par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en mars 2012. Ce projet a aussi contribué à l'adoption du SMC comme politique nationale au Sénégal dans le cadre de la lutte contre le paludisme.

Entre 2007 et 2008, un essai clinique sur la méningite (étude de phase II/III, en double aveugle, randomisée avec contrôle actif) avait pour objectif de comparer la tolérance et l'immunogénicité d'un vaccin conjugué anti-méningococcique A et d'un vaccin polyoside ACYW administré chez 300 sujets sains âgés de 2 à 29 ans. Les résultats de cette étude ont permis de montrer l'efficacité de ce nouveau vaccin conjugué A dénommé MenAfriVa*c* (SAMB *et al.* 1993 ; SIMONDON *et al.* 1996) et plus de 150 millions de personnes ont été vaccinées dans la ceinture africaine de la méningite en 2010. Cet essai clinique sur la méningite entrait dans le cadre d'une étude multicentrique dénommée Meningitis Vaccine Project (MVP) effectuée en partenariat avec l'OMS et PATH (*International Health Organization Driving Transformative Innovation to Save Lives*) [3]. L'objectif était d'éliminer les épidémies de méningite en Afrique subsaharienne par le développement, la mise au point, l'introduction et l'utilisation à grande échelle de vaccins conjugués contre les méningocoques. Ce vaccin est sur le point d'être intégré dans le programme élargi de vaccination (PEV) des pays touchés par la méningite.

Plus récemment, une série d'essais cliniques sur la grippe ont été conduits à Niakhar. Le bénéfice du vaccin antigrippal n'avait pas encore été étudié chez les enfants dans les populations des pays d'Afrique tropicale. Par ailleurs, les caractéristiques de la circulation de la grippe, le rôle des enfants dans sa transmission, les effets à l'échelle de la population de la vaccination antigrippale massive des enfants étaient inconnus, notamment dans une perspective de stratégies vaccinales lors de la survenue d'épidémies grippales (H1N1, etc.). Ce projet pluriannuel a été mis en place à Niakhar à partir de 2009 afin d'évaluer les effets de la vaccination saisonnière d'enfants par un vaccin grippal trivalent (VGT) inactivé.

Après l'essai clinique sur le vaccin VGT, d'autres essais cliniques sur la grippe ont été menés, portant sur :

- l'évaluation de l'immunogénicité et de l'innocuité d'un vaccin antigrippal trivalent contenant l'adjuvant MF59 et d'un vaccin antigrippal sans adjuvant chez les enfants (Sénégal) en 2013.

3 www.path.org et qui précise en français ainsi : « Organisation non gouvernementale qui fait le lien entre santé publique et industrie pour la promotion de la santé au travers de l'accès à l'innovation médicale ».

- l'étude contrôlée par placebo, randomisée en double insu, de l'efficacité clinique d'un vaccin antigrippal vivant atténué (LAIV) trivalent chez des enfants (Sénégal) en 2013.

Ces essais visaient à proposer d'autres alternatives de vaccins afin d'élargir le choix pour les services de vaccination. Il n'y avait jamais eu, à notre connaissance, d'essais de cette ampleur sur le vaccin antigrippal en Afrique subsaharienne. Bien que le vaccin disponible ne corresponde pas à la souche A/H3 dérivée circulant largement au sein de la population, une réduction significative du nombre des cas de grippe confirmée en laboratoire a été observée chez les enfants vaccinés. Par ailleurs, un bénéfice significatif a été mesuré au niveau de la communauté entière, y compris chez les enfants non vaccinés trop jeunes pour recevoir le vaccin et chez les adultes non vaccinés. Ces données sur la circulation de la grippe durant toute l'année, et de l'efficacité mesurée directement et indirectement lors notre étude, démontrent que les vaccins antigrippaux inactivés actuels peuvent être bénéfiques dans les populations des pays en développement.

Bibliographie

AABY P., JENSEN H., SAMB B., CISSÉ B., SODEMANN M., JAKOBSEN M., POULSEN A., RODRIGUES A., LISSE I.M., SIMONDON F., 2003, "Differences in Female-male Mortality after High-titre Measles Vaccine and Association with Subsequent Vaccination with Diphtheria-Tetanus-Pertussis and Inactivated Poliovirus: Reanalysis of West African Studies," *Lancet 361* (9376), 2183-2188.

CISSÉ B., SOKHNA C., BOULANGER D., MILET J., BÂ E.H., RICHARDSON K., HALLETT R., SUTHERLAND C., SIMONDON K., SIMONDON F., 2006, "Seasonal Intermittent Preventive Treatment with Artesunate and Sulfadoxine-Pyrimethamine for Prevention of Malaria in Senegalese Children: A Randomised, Placebo-controlled, Double-blind Trial," *Lancet 367* (9511), 659-667.

DIALLO A., SOW S.O., IDOKO O.T., HIRVE S., FINDLOW H., PREZIOSI M.-P., ELIE C., KULKARNI P.S., PARULEKAR V., DIARRA B., 2015, "Antibody Persistence at 1 and 4 Years Following a Single Dose of MenAfriVac or Quadrivalent Polysaccharide Vaccine in Healthy Subjects Aged 2–29 Years," *Clinical Infectious Diseases 61* (suppl. 5), S521-S530.

PRÉZIOSI M.-P., HALLORAN M., 2003, "Effects of Pertussis Vaccination on Transmission Vaccine Efficacy for Infectiousness," *Vaccine 21* (17/18), 1853-1861.

SAMB B., AABY P., WHITTLE H.C., SECK A.M.C., SIMONDON F., 1993, "Protective Efficacy of High-titre Measles Vaccines Administered from the Age of Five Months: A Community Study in Rural Senegal," *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 87*, 6, 697-701.

SIMONDON F., YAM A., GAGNEPAIN J.-Y., WASSILAK S., DANVE B., CADOZ M., 1996, "Comparative Safety and Immunogenicity of an Acellular versus Whole-Cell Pertussis Component of Diphteria-Tetanus-Pertussis Vaccines in Senegalese Infants," *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 15* (12), 927-932.

SOW S.O., BROWN O.J., DIALLO A., VIVIANI S., BORROW R., CARLONE G., TAPIA M., AKINSOLA A.K., ARDUIN P., FINDLOW H., 2011, "Immunogenicity and Safety of a Meningococcal A Conjugate Vaccine in Africans," *New England Journal of Medicine 364* (24), 2293-2304.

WHITTLE H.C., AABY P., SAMB B., JENSEN H., BENNETT J., SIMONDON F., 1999, "Effect of Subclinical Infection on Maintaining Immunity Against Measles in Vaccinated Children in West Africa," *Lancet 353* (9147), 98-102.

CHAPITRE 19

ANALYSE DES RÉSEAUX SOCIAUX : L'APPORT DES SYSTÈMES DE SUIVI DÉMOGRAPHIQUE

John SANDBERG [1]

Alors que les modèles de contagion pour l'étude de la propagation des maladies infectieuses sont notoires en épidémiologie, leur intérêt en sciences sociales pour l'analyse de la contagion et de la diffusion des croyances et des comportements est moins connu. Nos croyances, nos comportements (y compris ceux en rapport avec la santé) et nos « identités » résultent de l'interaction sociale. Cette observation n'est pas novatrice. Elle suscite un questionnement sur l'importance de l'apprentissage social et de l'influence sociale dont on peut retrouver la trace dans les écrits d'Aristote et même dans l'Évangile selon Saint Luc (GARTRELL 1987).

Une enquête qualitative pilote menée dans la zone de surveillance démographique de Niakhar (Sénégal) sur les relations et les interactions sociales nous permet d'affirmer que cette question est importante dans la zone (SANDBERG *et al.* 2008). Au cours des quinze dernières années, de nombreuses études en démographie et en santé ont montré le rôle des processus d'apprentissage et des influences sociales sur la santé et les comportements sanitaires. Ces recherches ont souvent porté sur les questions du contrôle de la fécondité (BEHRMAN, KOHLER & WATKINS 2003 ; KOHLER *et al.* 2001 ; KOHLER 1997 ; MONTGOMERY & CHUNG 1999 ; MONTGOMERY *et al.* 2003), de la construction de la famille (SANDBERG 2005 ; SANDBERG 2006) et des mouvements migratoires (DELÉCHAT 2001 ; MASSEY 1987, 1990 ; PALLONI 2001). La place qu'exercent les réseaux sociaux a également été examinée par rapport au VIH/sida. L'interaction avec le milieu extra-familial est considérée comme un facteur important dans la perception du risque d'infection et l'adoption des mesures préventives (BEHRMAN *et al.* 2003 ; BUHLER & KOHLER 2002 ; HELLERINGER & KOHLER 2005). Des travaux en démographie et en épidémiologie ont également porté sur les interrelations entre réseaux sexuels et propagation du VIH/sida (HELLERINGER & KOHLER 2007 ; MORRIS, PODHISITA, WAWER & HANDCOCK 1996 ; MORRIS & KRETZSCHMAR 1999).

Récemment, d'autres études ont également souligné les influences potentielles du réseau social sur les comportements en matière de santé et sur leurs

1 Georges Washington University, Washington, USA.

conséquences, surtout dans le cas du tabagisme ou de l'obésité (CHRISTAKIS & FOWLER 2008 ; FOWLER & CHRISTAKIS 2008 ; SMITH & CHRISTAKIS 2008). Les études sur les réseaux sociaux ont mis en avant les implications politiques dans la mise en œuvre d'un grand nombre d'initiatives en santé publique. La manière dont les croyances et les comportements des individus sont modelés par les réseaux sociaux, et de façon plus large par le contexte social dans lequel ils évoluent, sont des éléments majeurs au sein des théories sociales (HAYEK 1980 ; WEBER 1978).

Classiquement, la modélisation empirique de ces liens se fonde sur les associations entre les caractéristiques des acteurs faisant l'objet de la recherche (soit l'ego) et les caractéristiques des membres de leurs réseaux sociaux (soit les alters) (et si possible la structure de leurs réseaux). On peut par exemple mesurer l'association qui existe entre le fait qu'un répondant utilise un moyen de contraception et la proportion de son réseau qui le fait aussi. Dans la même optique, nous pouvons également citer les travaux de CHRISTAKIS & FOWLER (2008), qui portent sur l'association entre les habitudes tabagiques du répondant et celles des membres de son réseau).

Contraintes méthodologiques dans l'évaluation de l'influence du réseau social

Pour analyser l'influence du réseau social, nous avons besoin de deux types d'informations : des données sur les comportements et les caractéristiques du répondant et sur ceux des membres de leurs réseaux (que l'on appelle « alters »). Pour comprendre, par exemple, la diffusion de la planification familiale et de la contraception, nous aurons besoin de connaître l'utilisation et les croyances des alters en matière de contraception. Si on étudie les changements de comportement en matière d'hygiène, nous devrons nous renseigner sur les comportements des alters par rapport au lavage des mains. L'analyse des comportements de recours aux soins des répondants nous conduit à appréhender les perceptions et les comportements sanitaires (centre de santé, tradipraticien) des membres de leurs réseaux.

Les informations sur les alters (caractéristiques, comportements, attitudes et croyances, etc.), sont généralement collectées en interrogeant les répondants au sujet des membres de leurs réseaux. Toutefois, cette méthode présente certaines limites structurelles pouvant peser sur la qualité des inférences établies sur l'influence des réseaux sociaux. Ces contraintes concernent les types de liens sociaux recueillis, le nombre d'alters cités par les répondants et la qualité des données recueillies par des instruments d'enquête classique.

Les deux premières difficultés relèvent des contraintes logistiques liées à la méthode des générateurs de noms utilisée dans une enquête classique. Selon cette méthodologie, il est difficile de délimiter et de caractériser un réseau de

façon exhaustive, car cela rallongerait le temps d'enquête. Celui-ci va s'accroître proportionnellement avec le nombre d'alters cités et les questions posées à leur sujet. Ainsi il est très laborieux de collecter des informations sur les réseaux, même les plus simples, en raison d'un effet de lassitude chez les répondants. Pour réduire cet effet, il est choisi de limiter la taille du réseau et/ou la quantité d'information collectée.

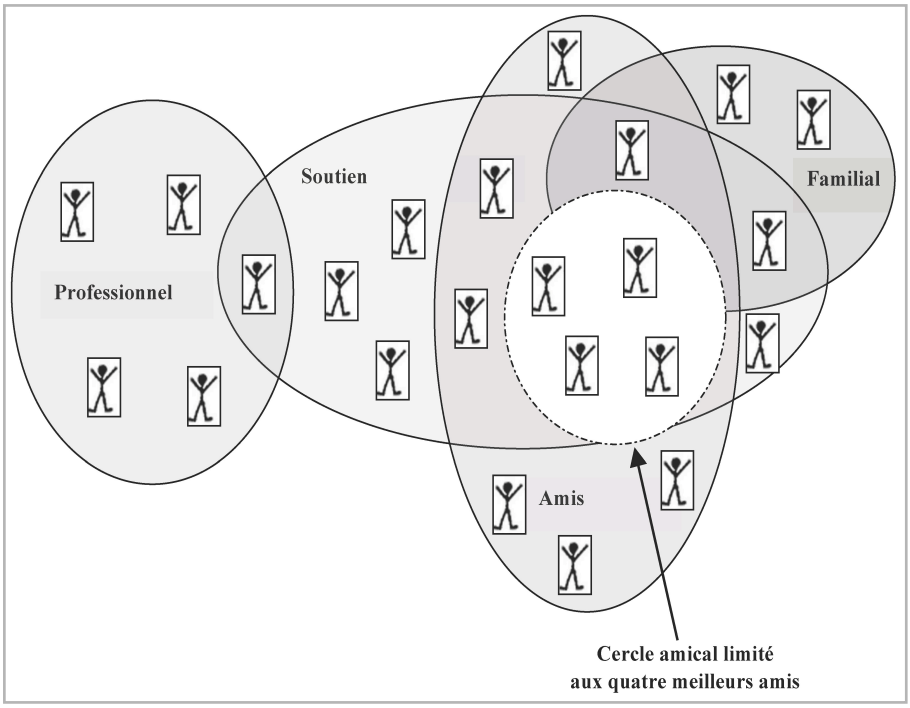
Ainsi, la plupart des études sur les réseaux recueillent des données sur un ou deux types de liens. Ces recherches sont souvent centrées sur l'étude d'un objet spécifique, comme l'amitié, les discussions concernant les comportements de santé, la parenté ou encore les liens sexuels. Cette information spécifique ainsi recueillie ne prend pas en compte l'influence potentielle d'autres liens sociaux. Ces liens omis pourraient en fait renseigner l'objet de la recherche, sans avoir été mentionnés lors de l'enquête. Lors de l'étude pilote menée à Niakhar, les répondants ont rapporté de manière constante qu'ils partageaient des secrets avec beaucoup plus d'alters de leur réseau élargi que ceux nommés lorsqu'on leur demandait avec qui ils partageaient des secrets (RYTINA *et al.* 2008). Parfois, les répondants peuvent aussi citer des liens ténus ou encore des liens qui n'existent pas pour satisfaire les exigences de l'enquête (BERRY 2006). En somme, pour pallier ces problèmes, il serait préférable d'identifier le plus grand nombre de liens sociaux possibles à travers une grande variété de domaines d'interaction (MARIN & HAMPTON 2007 ; MCCALLISTER & FISCHER 1978 ; VAN DER POEL 1993).

De surcroît, les études sur les réseaux imposent généralement des contraintes artificielles sur le nombre d'alters que chaque répondant peut citer pour un type de lien donné. En examinant les études fondées sur des enquêtes conventionnelles, il en ressort que les répondants ne peuvent nommer qu'entre trois et cinq alters. L'étude longitudinale nationale sur la santé des adolescents (AddHealth) aux États-Unis, par exemple, restreint le nombre maximal d'alters cités par un répondant dans leur réseau scolaire (concernant exclusivement les amis et les partenaires romantiques ou sexuels) à cinq amis de sexe masculin ou féminin (UDRY 1998). L'étude de l'île de Likoma au Malawi a limité le nombre de contacts cités dans les réseaux sexuels à cinq (HELLERINGER, KOHLER, CHIMBIRI, CHATONDA & MKANDAWIRE 2009) et le Malawi Diffusion and Ideational Change Project (MDICP) a admis seulement quatre alters dans les réseaux de discussion sur le sida et quatre autres concernant la planification familiale (BIGNAMI-VAN ASSCHE 2005).

Or, il a été démontré que la taille d'un réseau social complet est largement supérieure au nombre d'alters que certaines méthodologies fixent comme limite (KILLWORTH & BERNARD 1978 ; KILLWORTH *et al.* 1984). L'établissement de ces réseaux tronqués est une source potentiellement importante de biais (HELLERINGER *et al.* 2009) et d'erreurs de mesures. Au regard de la Figure 1, nous pouvons visualiser de façon théorique le chevauchement des différents réseaux professionnels, familiaux, de soutien et le cercle amical d'un individu.

Cette figure fait également ressortir l'option utilisée par les méthodologies classiques de ne prendre en compte qu'un type de liens (cercle amical) avec les quatre alters nommés par le répondant. On peut voir ainsi comment ce choix, même dans le cadre d'un petit réseau social, peut générer des biais et des erreurs de mesure en écartant des alters qui pourraient influer sur les croyances et les comportements du répondant (ego).

Figure 1. Réseau social théorique avec un nombre d'alters limités aux quatre meilleurs amis



Il existe également des possibilités de biais et d'erreurs de mesures liées à une collecte qui s'appuie uniquement sur le répondant (ego) pour recueillir des informations sur les membres de son réseau (alters). Ces problèmes peuvent découler d'erreurs de mémoire ou d'une méconnaissance des répondants dans l'estimation des attributs des membres de leur réseau. Ils peuvent également être dus à des effets de faux consensus où les répondants identifient les attributs des alters du réseau comme identiques ou similaires aux leurs (BEHRMAN, KOHLER & WATKINS 2002 ; MONTGOMERY & CASTERLINE 1996 ; WHITE & WATKINS 2000). Cette méthodologie classique peut donc produire des biais dans les associations (fausses ressemblances) lorsque les répondants attribuent aux membres de leurs réseaux leurs propres croyances/pratiques, suggérant ainsi de fausses influences sociales au sein du réseau.

Les atouts des systèmes de surveillance

Toutes les insuffisances dont souffrent les méthodologies classiques dans l'analyse de réseaux nous conduisent à considérer les systèmes de suivi démographique. Les problèmes d'inférence et de biais que nous venons d'évoquer peuvent facilement être résolus si on dispose au préalable de données de qualité sur les alters qui peuvent être reliées à l'enquêté (ego) comme dans un recensement ou un système de suivi.

Dans un système de suivi démographique, on peut donc établir des liens entre les données de l'ego et celles de ses alters avec des informations démographiques et biomédicales sur les alters qui ont été collectées de façon directe, plus fiables que celles obtenues en interrogeant l'ego (par des questions interpréteurs de noms). Le réseau social de l'ego peut aussi être identifié de façon exhaustive en termes de types de lien abordés et sans restriction sur le nombre d'alters cités. En somme, cette méthodologie permet d'écarter les erreurs de mémoire, les problèmes de méconnaissance de la part de l'ego relativement aux attributs des alters et les faux consensus.

Le suivi longitudinal du système de surveillance démographique permet également de contourner le biais d'endogénéité auquel se heurte l'analyse des réseaux sociaux. En effet, lorsqu'on collecte des données transversales, il est difficile de déterminer si ce sont les caractéristiques des alters qui ont pu influencer les croyances et les comportements de l'ego ou si ces alters ont été *sélectionnés* en raison justement de leurs caractéristiques ou d'autres facteurs associés à ces caractéristiques. Dans ce dernier cas, les liens de causalité que l'on pourrait identifier seraient fallacieux.

De plus, les données longitudinales collectées sur les alters dans le cadre d'un système de suivi démographique devraient permettre de modéliser l'influence des caractéristiques des réseaux sociaux sur les changements en matière de comportements et de croyances de l'ego et ainsi renforcer les inférences causales. Les études sur la migration avec des données transversales sur les migrants, les non-migrants et leurs réseaux respectifs ne permettent pas de confirmer si la présence d'une proportion importante de migrants dans le réseau de l'ego a pu influencer sa migration ou si au contraire les membres migrants du réseau ont été choisis justement par l'ego parce qu'ils étaient migrants ou de façon moins évidente parce qu'ils avaient des caractéristiques, des valeurs ou des expériences semblables, qui favoriseraient leur probabilité de migrer. Enfin on peut également être confronté à la causalité inverse lorsque les dates de migration font défaut et que c'est le comportement de l'ego qui a influencé celui des alters. Le recours à des histoires migratoires précises collectées dans le cadre d'un suivi démographique constitue donc une source privilégiée permettant d'estimer la probabilité de migrer d'un répondant à partir des comportements migratoires des membres de son réseau en tenant compte

de la chronologie des dates. De fait, les biais d'endogénéité pourraient être réduits et la causalité inverse écartée.

Le cas de Niakhar

Pour valider cette nouvelle méthodologie qui s'appuie sur un système de suivi, nous avons organisé en 2007-2008 une enquête pilote sur 141 adultes dans la zone de surveillance démographique de Niakhar. Suite à une étude qualitative portant sur les domaines d'interaction sociale dans la zone, nous avons choisi 15 types de liens à étudier pour couvrir les quatre domaines d'interactions reflétant l'ensemble de l'espace de sociabilité identifié dans la littérature scientifique. Il s'agit des domaines d'interaction concernant les relations affectives, les échanges, les relations culturelles ou institutionnelles, la fréquence des interactions.

Pour chaque type de liens (réseau spécialisé), le nombre d'alters n'a pas été limité. Les répondants ont cité en moyenne 37 noms dont 21,3 sont cités de façon unique, constituant ainsi le plus grand ensemble de données sur les réseaux.

Nous avons aussi interrogé les répondants sur l'intensité de leurs liens avec chacun des alters, le temps passé avec eux (réel et souhaité) et les donations qu'ils leur font lors de cérémonies. Des mesures psychophysiques sur la valeur que témoigne le répondant pour chacun des alters ont été estimées.

Des résultats intéressants ont pu être dégagés, même si cette enquête pilote avait été menée pour des raisons méthodologiques et sur un petit échantillon. Ces résultats portent sur la perception qu'ont les habitants de la zone sur l'évolution de la mortalité infantile et sur leurs préférences pour le lieu d'accouchement.

Selon la théorie classique de la fécondité, la perception d'une diminution des risques de décès des enfants est un facteur qui favorise dans une population le contrôle des naissances ou la limitation de la taille de la famille.

Or, dans la zone de Niakhar, le taux de mortalité infantile a connu une chute spectaculaire depuis ces trente dernières années, passant de plus de 200 à moins de 50 pour 1000 naissances vivantes. À cette baisse de la mortalité devrait se conjuguer une baisse de la fécondité. Or la fécondité a encore peu évolué dans la zone. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait qu'un tiers des répondants n'ont pas perçu la baisse de la mortalité. En effet, dans notre étude, nous avons montré qu'il existe une association positive entre la perception du répondant de la baisse de la mortalité infantile (ou son absence) et le niveau de mortalité infantile présent dans son réseau. Plus le nombre de décès d'enfants est important dans le réseau social du répondant, plus celui-ci est susceptible de penser que la mortalité infantile est restée stable ou s'est accrue (SANDBERG *et*

al. 2012). La perception du répondant au regard de la mortalité infantile sera d'autant plus affectée que la mortalité touche les membres du réseau les plus proches du répondant et qu'elle ait eu lieu récemment dans son réseau. De fait, si ce lien mécanique s'opérait entre la baisse de la mortalité infantile et celle de la fécondité dans la zone de Niakhar, il faudrait qu'à une baisse générale de la mortalité infantile s'ajoute une diminution de la variance de la mortalité entre les familles, ces dernières ayant moins de décès de jeunes enfants dans leur entourage.

Comme dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, un des principaux problèmes de santé publique dans cette zone est le manque de recours des populations à un personnel qualifié pour l'accouchement. Plus de la moitié de la mortalité néonatale est liée à des infections périnatales, à l'asphyxie et au tétanos, lesquels pourraient être évités/pris en charge avec du personnel qualifié au moment de l'accouchement. De plus, des soins qualifiés à la naissance pourraient prévenir ou prendre en charge les principales causes de mortalité maternelle que sont les hémorragies post-partum, l'éclampsie, les infections et les dystocies. Or seulement 30 % des naissances dans la zone de Niakhar ont été médicalement assistées en 2006. Les facteurs explicatifs sont complexes, mais il faut toutefois souligner le rôle, bien que peu étudié sur un plan empirique, de la perception des populations des besoins et des avantages d'avoir recours à une assistance qualifiée au moment de l'accouchement (GABRYSCH & CAMPBELL 2009 ; SAY & RAINE 2007).

Cette perception résulte essentiellement de l'évaluation sociale qui s'exprime par des éléments d'information (apprentissage social) et par des éléments normatifs (influence sociale) (MONTGOMERY & CASTERLINE 1996). Tout d'abord, la perception des besoins et des avantages d'un accouchement en structure de santé peut être influencée par l'information que les individus reçoivent des uns et des autres (par la communication ou l'observation de leur expérience). Ces informations peuvent concerner les risques spécifiques de l'accouchement, les avantages d'une assistance médicale à la naissance et la qualité des soins à laquelle on peut s'attendre. Les individus peuvent également s'informer sur les coûts de ces services, la distance nécessaire à parcourir, les moyens de transport disponibles (RUTENBERG & WATKINS 1997 ; WATKINS & DANZI 1995).

Il existe également une composante normative. En effet, lorsque les flux d'information provenant de l'expérience des uns et des autres ont des contenus relativement identiques, leur influence sera plus importante sur les perceptions des possibilités et des contraintes (BLAU 1994 ; MEAD 1967). Cet éclairage théorique s'appuie sur les études de l'influence de la densité des réseaux sociaux et fait écho avec les recherches menées sur la diffusion/adoption des innovations dans un contexte où ces processus tardent (ROGERS 1995). En effet, des informations et des expériences très similaires diffusées au sein des réseaux relèvent minimalement d'une norme. Tout au plus, dans ce contexte, cela sera difficile pour les individus de concevoir des alternatives.

À partir des données de l'enquête pilote, nous avons testé une première hypothèse sur la base de l'approche normative en nous questionnant sur la variabilité des expériences auxquelles sont exposés les individus dans le cadre de leur interaction. On suppose que si une forte proportion d'alters dans les réseaux respectifs des répondants fait précédemment le choix de mettre au monde leurs enfants dans un centre de santé plutôt qu'à domicile, il y aura une plus grande probabilité que les répondants considèrent qu'il vaut mieux accoucher dans une maternité qu'à la maison.

Une deuxième hypothèse portant sur la question des visites prénatales a été envisagée. Nous avons cherché à vérifier si une proportion accrue des membres du réseau ayant eu recours à des soins prénataux était associée de façon positive à la perception des répondants qu'il vaut mieux accoucher en maternité qu'à la maison. En effet, le recours à des CPN (consultations prénatales) par les alters pourrait représenter une source d'information sur les risques liés à l'accouchement de façon générale et sur la qualité des services de santé à attendre au moment de l'accouchement. Ce recours pourrait influencer la perception qu'un accouchement en maternité présente moins de risques. La perception des egos pourrait en être influencée dans le cadre des interactions sociales.

Nos résultats ont validé la première hypothèse basée sur l'approche normative. La perception qu'une naissance en maternité est préférable à une naissance à domicile est associée à la proportion des membres du réseau qui ont donné naissance dans un environnement médicalisé. L'effet du recours à la maternité au sein du réseau est la seule variable significative dans notre modèle qui contrôle pour le niveau moyen de recours à la maternité au niveau du village et de la concession, l'âge, le sexe, le niveau d'éducation, par le fait que le dernier enfant du répondant soit né à la maternité et la distance géodésique à la maternité la plus proche. L'influence du recours à la maternité au sein du réseau est supérieure à celle de « la distance à la maternité la plus proche » qui ressort habituellement comme un facteur déterminant dans les études sur le recours à la maternité au moment de l'accouchement.

Par contre, nous n'avons pas validé l'hypothèse s'appuyant sur l'approche de l'apprentissage social visant à vérifier s'il y avait une association entre les visites prénatales des membres du réseau et la perception des répondants qu'une naissance en maternité est préférable.

En somme, ces résultats pourraient faire valoir que l'influence normative est plus significative que l'influence simplement informationnelle sur la question des perceptions sur le besoin et les avantages d'accoucher en maternité. Cela pourrait avoir des conséquences importantes dans les programmes de santé publique visant à accroître le recours à la maternité et dont les projets s'appuient le plus souvent fortement sur des campagnes d'information.

Activités de recherche futures

Suite à l'enquête pilote, nous avons reçu un financement du *US National Institute of General Medical Sciences* (NIGMS) pour mener une enquête sur les réseaux à grande échelle dans la zone de Niakhar. Ce projet vise à mettre en place une méthodologie de référence dans le domaine des études sur les réseaux sociaux et leur rôle sur la santé. Un ajout majeur du projet est la conception d'une série de questions pour mesurer les croyances/idées en matière de santé. Ces mesures vont nous permettre, en plus des données biodémographiques du suivi, d'évaluer les influences mutuelles entre croyances et comportements en matière de santé (comme entre les croyances/idées et les traitements dans le cadre de la médecine traditionnelle et de celle biomédicale). Nous souhaitons que ces données nous permettent d'identifier de façon détaillée les processus et les influences en jeu dans les réseaux sociaux sur la question des idéations et des comportements en matière de santé. Les analyses pourraient porter sur des questions telles que les croyances et les comportements en matière de fécondité, le recours à la maternité/visites prénatales (et pas seulement la perception), la diffusion des comportements en matière de santé (lavage des mains, utilisation de moustiquaires, vaccination) et le comportement migratoire lié à l'histoire migratoire des membres du réseau.

Ces études ne sont réalisables que dans un contexte de suivi démographique comme dans le site de surveillance de Niakhar. Les analyses n'ont comme limites que celles posées par les données collectées dans le suivi démographique ou lors d'enquête sur l'ensemble de la population (telles que la nouvelle étude sur les biens et les équipements). Les possibilités d'analyse sont multiples et nous espérons que la zone de Niakhar devienne un des sites majeurs d'étude de l'influence des réseaux sociaux, avec une méthodologie de référence qui pourra être utilisée dans le cadre d'autres systèmes de suivi.

Bibliographie

BEHRMAN J.R., KOHLER H.-P., WATKINS S.C., 2002, "Social Networks and Changes in Contraceptive Use over Time: Evidence from a Longitudinal Study in Rural Kenya," *Demography*, *39*, 4, 713-738.

BEHRMAN J.R., KOHLER H.-P., WATKINS S.C., 2003, Social Networks, HIV/AIDS and Risk Perceptions, PIER Working Paper No.03–007.

BERRY B. 2006, "Friends for Better or for Worse: Interracial Friendship in the United States as Seen Through Wedding Party Photos," *Demography*, *43*, 3, 491-510.

BIGNAMI-VAN ASSCHE S., 2005, "Network Stability in Longitudinal Data: A Case-study from Rural Malawi," *Social Networks*, *27*, 3, 231-247.

BLAU P.M. 1994, *Structural Contexts of Opportunities* (1st ed.), Chicago, University of Chicago Press.

BUHLER C., KOHLER H.-P., 2002, Talking about AIDS: The Influence of Communication Networks on Individual Risk Perceptions of HIV/AIDS Infection and Favored Protective Behaviors in South Nyanza District, Kenya. MPIDR Working Paper WP 2002-020.

CHRISTAKIS N.A., FOWLER J.H., 2008, "The Collective Dynamics of Smoking in a Large Social Network," *New England Journal of Medicine*, *358* (21), 2249-2258.

DELÉCHAT C., 2001, "International Migration Dynamics: The Role of Experience and Social Networks," *Labour 15*, 457-482.

FOWLER J.H., CHRISTAKIS N.A., 2008, "Estimating Peer Effects on Health in Social Networks : A Response to Cohen-Cole and Fletcher, and Trogdon, Nonnemaker, and Pais," *Journal of Health Economics 27*, 5, 1400-1405.

GABRYSCH S., CAMPBELL O.M.R., 2009, "Still Too Far to Walk: Literature Review of the Determinants of Delivery Service Use," *BMC Pregnancy and Childbirth 9*, 34.

GARTRELL D.C., 1987, "Network Approaches to Social Evaluation," *Annual Review of Sociology 13*, 49–65.

HAYEK F.A., 1980, *The Counter Revolution of Science*, Liberty Fund Inc.

HELLERINGER S., KOHLER H.-P., 2005, "Social Networks, Perceptions of Risk, and Changing Attitudes towards HIV/AIDS: New Evidence from a Longitudinal Study Using Fixed-effects Analysis," *Population Studies: A Journal of Demography 59*, 3, 265-282.

HELLERINGER S., KOHLER H.-P., 2007, "Sexual Network Structure and the Spread of HIV in Africa: Evidence from Likoma Island, Malawi," *AIDS (London, England) 21* (17), 2323-2332.

HELLERINGER S., KOHLER H.-P., CHIMBIRI A., CHATONDA P., MKANDAWIRE J., 2009, "The Likoma Network Study: Context, Data Collection and Initial Results," *Demographic Research 21*, 427-468.

KILLWORTH P.D., BERNARD H.R., 1978, "The Reversal Small-world Experiment," *Social Networks 1*, 2, 159-192.

KILLWORTH P.D., BERNARD H.R., MCCARTY C., DOREIAN P., UNDERWOOD C., HARRIES-JONES P., KEESING R., SKVORETZ J., WEMEGAH M.V.S., 1984, "Measuring Patterns of Acquaintanceship [and Comments and Reply]," *Current Anthropology 25*, 4, 381-397.

KOHLER H.-P., 1997, "Learning in Social Networks and Contraceptive Choice," *Demography 34*, 369-383.

KOHLER H.-P., BEHRMAN J.R., WATKINS S.C., 2001, "The Density of Social Networks and Fertility Decisions: Evidence from South Nyanza District, Kenya," *Demography 38*, 1, 43-58.

MARIN A., HAMPTON K.N., 2007, "Simplifying the Personal Network Name Generator: Alternatives to Traditional Multiple and Single Name Generators," *Field Methods 19*, 2, 163-193.

MASSEY D.S., 1987, "Understanding Mexican Migration to the United States," *American Journal of Sociology 92*, 6, 1372-1403.

MASSEY D.S., 1990, "The Social and Economic Origins of Immigration," *Annals of the American Academy of Political and Social Science 510*, 1, 60-72.

MCCALLISTER L., FISCHER C.S., 1978, "A Procedure for Surveying Personal Networks," *Sociological Methods Research 7*, 2, 131-148.

MEAD G.H., 1967, *Mind, Self, and Society: From the Standpoint of a Social Behaviorist*, Chicago, University of Chicago Press.

MONTGOMERY M.R., CASTERLINE J.B., 1996, "Social Learning, Social Influence, and New Models of Fertility," *Population and Development Review 22*, Supplement, *Fertility in the United States: New Patterns, New Theories*, 151-175.

MONTGOMERY M.R., CHUNG W., 1999, "Social Networks and the Diffusion of Fertility Control in the Republic of Korea," *in* R. LEETE (ed.), *Dynamics of Values and Fertility Change*, Oxford, Oxford University Press.

MONTGOMERY M.R., KIROS G.-E., AGYEMAN D., CASTERLINE J.B., AGLOBITSE P., HEWETT P.C., 2003, Social Networks and Contraceptive Dynamics in Southern Ghana, Population Council Working Papers No.153.

MORRIS M., KRETZSCHMAR M., 1999, "Concurrent Partnerships and Transmission Dynamics in Networks," *Social Networks*, *17*, 3-4, 299-318.

MORRIS M., PODHISITA C., WAWER M.J., HANDCOCK M.S., 1996, "Bridge Populations in the Spread of HIV/AIDS in Thailand," *AIDS (London, England) 10* (11), 1265-1271.

PALLONI A., 2001, "Diffusion in Sociological Analysis," *in* J.B. CASTERLINE (ed.), *Diffusion Processes and Fertility Transition*, Washington, D.C., National Academy Press.

ROGERS E.M., 1995, *Diffusion of Innovations* (4th ed.), New York, Free Press.

RUTENBERG N., WATKINS S.C., 1997, "The Buzz Outside the Clinics: Conversations and Contraception in Nyanza Province, Kenya," *Studies in Family Planning 28*, 4, 290-307.

RYTINA S., SANDBERG J., LALOU R., DELAUNAY V., 2008, Social Networks across the Lifecourse and the Development of the Niakhar Social Networks Survey Instrument, Presented at Population Association of America Annual Meeting, New Orleans.

SANDBERG J., 2006, "Infant Mortality, Social Networks, and Subsequent Fertility," *American Sociological Review 71*, 2, 288-309.

SANDBERG J.F., 2005, "The Influence of Network Mortality Experience on Nonnumeric Response Concerning Expected Family Size: Evidence from a Nepalese Mountain Village," *Demography 42*, 4, 737-756.

SANDBERG J., RYTINA S., DELAUNAY V., MARRA A.S., 2012, "Social Learning about Levels of Perinatal and Infant Mortality in Niakhar, Senegal," *Social Networks 34*, 2, 264-274. doi:10.1016/j.socnet.2012.01.001

SANDBERG J., RYTINA S., LALOU R., DELAUNAY V. 2008, Social Networks Across the Lifecourse and the Development of the Niakhar Networks Pilot Survey Instrument. Presented at the International Sunbelt Social Network Conference XXVIII, St. Pete Beach, Florida.

SAY L., RAINE R., 2007, "A Systematic Review of Inequalities in the Use of Maternal Health Care in Developing Countries: Examining the Scale of the Problem and the Importance of Context," *Bulletin of the World Health Organization*.

SMITH K.P., CHRISTAKIS N.A., 2008, "Social Networks and Health," *Annual Review of Sociology*, *34*, 1, 405-429.

UDRY J.R., BEARMAN P.S., 1998, "New Methods for New Research on Adolescent Sexual Behavior," *in* R. JESSOR (eds), *New Perspectives on Adolescent Risk Behavior*, Cambridge, Cambridge University Press, 241-269.

VAN DER POEL M.G.M., 1993, "Delineating Personal Support Networks," *Social Networks*, *15*, 1, 49-70.

WATKINS S.C., DANZI A.D., 1995, "Women's Gossip and Social Change. Childbirth and Fertility Control Among Italian and Jewish Women in the United States, 1920-1940," *Gender & Society*, *9*, 4, 469-490.

WEBER M., 1978, *Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology* edited by C. Wittich, Berkeley, University of California Press.

WHITE K., WATKINS S.C., 2000, "Accuracy, Stability and Reciprocity in Informal Conversational Networks in Rural Kenya," *Social Networks*, *2*, 337-355.

CHAPITRE 20

ÉVALUATION EXTERNE DES DONNÉES DE RECENSEMENT AU SÉNÉGAL PAR L'UTILISATION DES DONNÉES D'OBSERVATOIRES DE POPULATION [1]

Cheikh Tidiane NDIAYE [2], Bruno MASQUELIER [3], Gilles PISON [4], Ndéye Binta DIÉMÉ [2], Samba NDIAYE [2], Valérie DELAUNAY [5], Ibrahima DIOUF [2], Ousmane NDIAYE [6], Paul SENGHOR [6], Pape Niokhor DIOUF [6]

Un système d'information démographique fonctionnel est l'une des conditions nécessaires à une allocation optimale des ressources et à la planification des programmes de développement. Que ce soit dans le domaine de la santé publique, de l'éducation ou encore de l'emploi, les décideurs politiques ont régulièrement besoin de données actualisées sur la structure de la population et sur sa dynamique. L'état civil, en tant que système d'observation exhaustif et continu des phénomènes démographiques, devrait idéalement constituer une source de données régulières à cet effet. Malheureusement, dans la plupart des pays africains, les systèmes d'état civil restent incomplets. Au Sénégal, malgré une volonté politique prononcée, le système d'enregistrement des faits d'état civil demeure limité, à la fois en termes de couverture et de qualité des données collectées. Le recensement de la population de 2013 indique que seuls 35 % des décès survenus au cours des douze mois ayant précédé le recensement ont fait l'objet d'une déclaration auprès d'un officier de l'état civil (au niveau national). Dans le domaine de la nuptialité, seuls 28 % des mariages ont été déclarés. Bien

1 Ce chapitre reproduit une partie des résultats présentés dans un article publié en 2016 : B. MASQUELIER, C.T. NDIAYE, G. PISON, N.B. DIÉMÉ, S. HELLERINGER, O. NDIAYE & V. DELAUNAY, « Évaluation des estimations indirectes de mortalité dans trois observatoires de population au Sénégal », *Étude de la population africaine*, 2016, *30*, 1, 2227-2241.

2 Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), Dakar, Sénégal.
3 Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique.
4 Muséum d'Histoire Naturelle, Paris France ; INED, Paris, France.
5 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
6 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.

que plus fréquente, la déclaration des naissances reste en deçà d'une couverture complète (80 %).

Dans ces circonstances, la réalisation de recensements reste indispensable pour connaître la taille et les caractéristiques de la population et pouvoir procéder à des projections démographiques. Cependant, étant donné la lourdeur de telles opérations, il est inévitable que les données issues des recensements soient entachées d'erreurs. Il peut s'agir tant d'erreurs de couverture – telles que le sous-dénombrement de certaines populations, et les doubles comptes – que d'erreurs de contenu, telles que les omissions d'événements, les erreurs sur la période de référence des douze derniers mois, les erreurs sur les âges ou les parités atteintes (EWBANK 1981).

Pour déterminer l'ampleur de ces erreurs et évaluer le degré d'exactitude des données collectées, les démographes ont recours à des méthodes d'évaluation que l'on peut qualifier d' « internes » et « externes ». Les méthodes d'évaluation interne consistent principalement à mesurer la cohérence des données à travers le calcul d'indices statistiques appropriés, tels que des mesures de l'attirance sur certains âges ronds, ou les méthodes fondées sur des relations démographiques qui visent à évaluer la complétude de l'enregistrement des décès (MOULTRIE *et al.* 2013). L'évaluation externe consiste quant à elle à comparer les informations recueillies par le recensement avec celles issues d'autres sources de collecte des données pour la même période, par le biais, par exemple, d'enquêtes post-censitaires, ou à évaluer la cohérence des paramètres démographiques entre opérations successives. Ce chapitre s'inscrit dans cette seconde perspective.

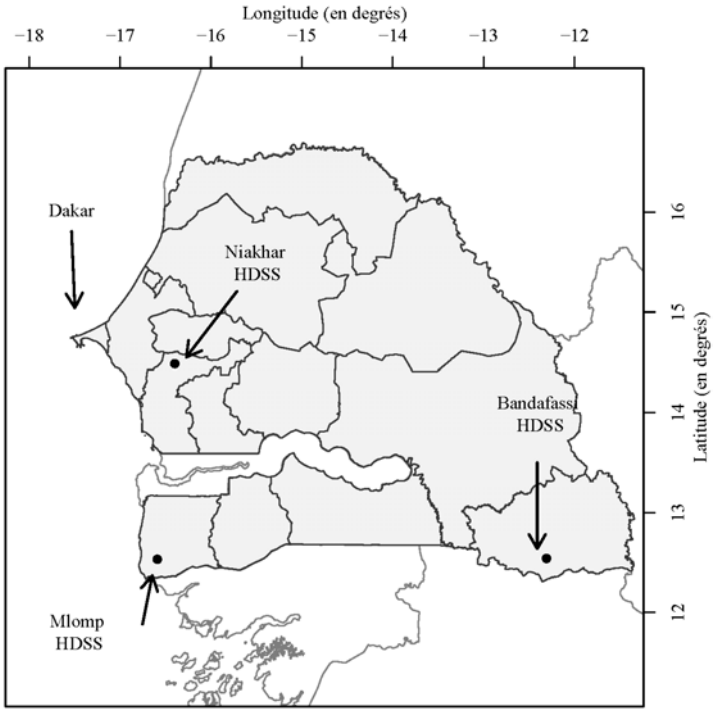
Cette étude vise à évaluer la qualité des données collectées lors des deux derniers recensements du Sénégal, menés en 2002 et en 2013, en prenant comme référence les indicateurs calculés à partir des données des sites de suivi démographiques (SSD) de Niakhar, Mlomp et Bandafassi. Ce chapitre présente les premiers résultats de comparaisons menées au niveau agrégé, et procure une première évaluation de la qualité des données sur l'âge, et les principaux paramètres de mortalité et de fécondité. Outre les éventuelles erreurs de déclaration, cette analyse permet également de déceler la sensibilité des paramètres démographiques obtenus aux définitions adoptées pour identifier les résidents, les migrants, ou caractériser les ménages.

Sources de données et méthodologie

Sites de suivi démographique (SSD)

Les sites de suivi concernés par cette étude sont les observatoires de population de Niakhar, de Mlomp et de Bandafassi (Figure 1). L'observatoire de de population constitue une approche relativement complexe et originale en matière de collecte de données démographiques. Gilles PISON (2006) définit les

Figure 1. Localisation des observatoires de population au Sénégal



observatoires comme étant basés sur « une méthode d'observation continue et longue sur une petite région ou une société bien circonscrite, dont les objectifs sont à la fois la mesure et la compréhension des changements socio-démographiques et sanitaires ». Cette définition fait ressortir les trois principales caractéristiques d'un observatoire de population.

- *La durée* : l'observatoire ne fait pas référence à une collecte transversale comme c'est souvent le cas avec les enquêtes démographiques. Les observatoires se fondent plutôt sur le suivi d'une population sur une longue durée.
- *La population cible* : l'observatoire est toujours géographiquement situé. La collecte des données s'effectue à l'intérieur d'un espace géographique bien défini.
- Enfin, l'établissement d'un observatoire de population poursuit *un but précis* : celui de *la compréhension des changements démographiques et sanitaires* intervenus au sein de la population. Par exemple, plusieurs observatoires servent de plateformes pour mener des projets de recherche ou d'intervention en santé.

Une méthodologie de collecte spécifique est utilisée pour saisir la dynamique des populations dans les observatoires, qui peut être résumée en trois étapes essentielles.

- *Le recensement initial* : cette opération permet un dénombrement exhaustif de la population de la zone d'étude en mettant en exergue les caractéristiques à suivre

pendant les passages ultérieurs. Partant de ce recensement, un identifiant unique est affecté à chaque unité d'observation (les ménages) et à chaque unité statistique (les individus) afin de permettre de relier les informations collectées ensuite lors des différents passages.

- *Les enquêtes à passages répétés* : ces enquêtes sont organisées à intervalles réguliers (par exemple, tous les 6 mois ou tous les ans) pour saisir l'évolution de la structure de la population et des événements démographiques tels que les naissances, les décès et les mouvements migratoires.
- *La spécification des modalités d'inclusion et d'exclusion de la population observée* : dans le cadre d'un observatoire, il est important de définir de manière précise les critères d'inclusion et d'exclusion dans la population cible. Pour les trois observatoires retenus dans cette analyse, les individus peuvent entrer en observation à partir d'une naissance ou d'une immigration au sein de la zone d'étude. Les sorties concernent les individus décédés ou ayant émigré. Les trois sites de suivi utilisés dans cette étude présentent une diversité en termes d'emplacement géographique et de caractéristiques socioculturelles. La collecte des données est toutefois assez similaire dans ces sites [7].

Le suivi démographique de Niakhar est en place depuis 1962 pour les huit villages de la communauté rurale de Ngayokheme et depuis 1983 dans 30 villages (DELAUNAY *et al.* 2013). Située au centre du Sénégal dans la région de Fatick, la population en observation est estimée à 45 000 habitants en 2013 (au moment du dernier recensement national que nous analysons ici). D'un point de vue culturel, Niakhar est essentiellement peuplé de Sérères avec une minorité de Wolofs et de Laobés. Au cours du temps, la périodicité des passages a évolué (annuelle, hebdomadaire, trimestrielle, puis semestrielle) et les outils utilisés ont également changé (relevé sur fiches imprimées puis recours aux Tablet PCs).

La zone de Mlomp est un ensemble de onze villages ou quartiers situés au sud-ouest du Sénégal, dans la région de Ziguinchor, en Casamance (PISON *et al.* 2002). Elle se situe dans le département d'Oussouye, à une cinquantaine de kilomètres de la frontière avec la Guinée-Bissau. Elle correspond à environ la moitié de l'arrondissement de Loudia Ouolof et comptait environ 8 700 personnes en 2013. Les villages sont regroupés dans un cercle de 15 km de diamètre et sont entourés de terres inondées durant la saison des pluies sur lesquelles est cultivé le riz. La plupart des habitants appartiennent à l'ethnie joola. Les migrations saisonnières sont très fréquentes à Mlomp, puisque près de 40% des habitants s'absentent une partie de l'année (situation au début des années 2000). La proportion de migrants saisonniers est particulièrement élevée chez les jeunes adultes, atteignant près de 80 % chez les femmes de 15-24 ans.

7 Les visites sont organisées sur une base annuelle à Bandafassi et Mlomp et tous les 4 mois à Niakhar. Une autre différence réside dans le fait qu'à Bandafassi, l'information est recueillie auprès d'informateurs locaux plutôt qu'auprès de chaque chef de ménage.

La zone d'étude de Bandafassi est située au sud-est du Sénégal dans la région de Kedougou (PISON *et al.* 2014). Elle comprend une population de 13 000 habitants en 2013, répartie en 42 villages de petite taille – 280 habitants en moyenne – et divisés en hameaux pour certains. La densité de population est de près de 20 habitants au km². La population est divisée en trois groupes ethniques vivant pour la plupart dans des villages distincts : il s'agit essentiellement de Bediks (25 %), de Malinkés (17 %) et de Peulhs (58 %).

Recensements nationaux

Le recensement général de la population de 2002, le troisième du genre au Sénégal, avait comme objectif de renouveler les données exhaustives existantes dans les domaines social, économique et démographique et de fournir des informations liées à des préoccupations nouvelles. Le questionnaire utilisé reprend l'essentiel des modules permettant de faire une estimation directe et indirecte de la mortalité et de la fécondité, recommandés par les Nations Unies (United Nations 2008) : nombres d'enfants nés vivants et survivants, nombre de naissances des douze derniers mois, décès des douze derniers mois, survie des parents, etc. La collecte des données a été organisée du 8 au 22 décembre 2002.

Pour procéder à une comparaison avec les trois observatoires sénégalais, il a été nécessaire d'identifier avec précision les districts de recensements couvrant les trois zones rurales. En d'autres termes, la délimitation des localités (villages/hameaux) a été harmonisée entre les deux bases de données. Ce premier effort d'harmonisation, basé sur les noms des localités, a été ensuite complété par des appariements au niveau des ménages et des individus, ce qui permet de circonscrire exactement dans les questionnaires du recensement les populations faisant l'objet du suivi démographique.

Le Sénégal a ensuite réalisé son 4e recensement général de la population et de l'habitat en 2013. Ce recensement prend également en compte l'agriculture et l'élevage (RGPHAE), ce qui constitue une première pour le Sénégal. En outre, le RGPHAE de 2013 a été réalisé à l'aide de PDAs comme outils de collecte des données. L'introduction de cette innovation technologique visait principalement à raccourcir les délais de publications des résultats et à améliorer la qualité des données à travers des contrôles de cohérences a priori et un suivi en temps réel de l'évolution de la collecte. Les résultats définitifs du recensement ont été publiés en septembre 2014, soit moins d'un an après la collecte des données (entre le 19 novembre et le 9 décembre 2013).

L'évaluation externe de ces deux recensements au regard des observatoires de population vise donc également à vérifier l'hypothèse selon laquelle la collecte numérique améliore la qualité du recensement. On examinera si les écarts entre les données des observatoires et celles des recensements se sont réduits entre 2002 et 2013.

Définitions : différences dans les concepts de résidence et de ménage

Entre recensements et observatoires, des différences dans la définition de concepts clés peuvent avoir une incidence importante sur les indicateurs sociodémographiques. En particulier, selon la source de données utilisée, la notion de ménage ou de résidence prend des significations différentes. Le Tableau 1 offre un aperçu de ces différences.

Population par âge et sexe, concessions et ménages

L'analyse des résultats au niveau agrégé révèle d'importantes différences notamment en termes d'effectifs de populations, et du nombre de concessions ou de ménages dénombrés par les observatoires et les deux recensements. Les écarts en matière d'effectifs de population sont présentés dans le Tableau 2 sous forme de différences relatives.

Tableau 1. Effectifs de population recensés par groupes d'âge en 2002 et 2013 et différence relative par rapport aux effectifs de résidents dans les observatoires

	Bandafassi		Mlomp		Niakhar	
2002	Effectifs recensés [1]	Différence relative [2]	Effectifs recensés [1]	Différence relative [2]	Effectifs recensés [1]	Différence relative [2]
0	371	- 25.4 %	105	-32.7 %	944	-27.7 %
1-4	1505	- 1.0 %	510	-7.9 %	4043	-4.2 %
5-14	3140	+ 8.1 %	1518	+5.3 %	9345	+5.7 %
15-59	4966	- 9.3 %	2219	- 13.5 %	12393	- 11.4 %
60 +	608	- 15.1 %	733	- 10.3 %	2313	- 4.6 %
2013						
0	372	-20.2 %	113	-37.6 %	1242	-29.0 %
1-4	1673	-7.6 %	449	-23.5 %	5787	-11.7 %
5-14	3930	+4.3 %	1377	-10.9 %	12917	+2.0 %
15-59	5616	- 12.6 %	2414	- 20.4 %	16025	- 23.2 %
60+	813	- 15.4 %	625	- 13.5 %	2396	- 14.6 %

[1] Selon les données des recensements (ces totaux n'incluent pas les quelques personnes dont l'âge est inconnu au recensement).

[2] Calculée comme $(n_{rgph} - n_{obs})/n_{obs}$ où n_{rgph} correspond aux effectifs du recensement et n_{obs} aux effectifs de l'observatoire (en excluant, quand cela est possible, les migrants saisonniers)

Tableau 2. Comparaisons des définitions des personnes résidentes entre le recensement et les sites de suivi démographique

Rubrique	Niakhar	Bandafassi	Mlomp	RGPHAE
Unité de résidence	Cuisine (localisée dans une concession)	Carré (ou concession) uniquement	Ménage (localisé dans une concession ou « hank »)	Ménage (localisé dans une concession)
Sont considé-rées comme personnes résidentes	• Personnes résidant habituellement dans la cuisine • Absents partis depuis moins de six mois sans intention de rester hors de la zone plus de six mois (y compris les enfants confiés) • Y compris certaines exceptions : les travailleurs saisonniers *Norane* qui passent au moins un mois dans la zone pendant l'hivernage, les saisonniers *Navétane*, qui passent au moins un mois pendant la saison sèche, les élèves et talibés dont les parents résident dans la zone • Possibilité de distinguer les résidents absents	• Personnes résidant habituellement dans le carré et personnes absentes depuis moins de quatre ans • Quelques exceptions : par exemple les personnes migrant suite à la formation ou la rupture d'une union ne sont plus enregistrées comme résidentes après leur date de sortie • Peu de possibilités de distinguer les résidents absents.	• Personnes vivant habituellement • Personnes absentes depuis moins de deux ans • Possibilité de distinguer les résidents permanents et les migrants saisonniers.	• Personnes vivant habituellement avec le ménage pendant au moins 6 mois • Personnes installées depuis moins de 6 mois (durée de présence dans le ménage inférieure à la norme retenue) mais avec l'intention d'y habiter. • Personnes « visiteurs » de passage depuis 6 mois ou plus

Résultats

Les effectifs de population sont systématiquement plus élevés selon les données des sites de suivi démographique. Ces différences varient par âge ; elles sont plus grandes chez les enfants, particulièrement les tous petits. Elles varient également par sexe ; à Bandafassi et Niakhar, elles sont plus grandes chez les hommes, tandis qu'à Mlomp elles sont plus grandes chez les femmes. Ces différences sont par ailleurs plus importantes en 2013 qu'en 2002, dans tous les sites.

En examinant ces écarts entre observatoires et recensements, il est difficile de dissocier le sous-dénombrement de certaines populations et l'effet des différences dans la définition utilisée dans chaque source de données pour caractériser la population résidente (*cf.* Tableau 2). Les critères utilisés pour identifier des résidents sont en effet plus « restrictifs » dans les recensements, car ces derniers couvrent l'ensemble du territoire et doivent veiller à ne pas compter deux fois une même personne à deux endroits différents. Les recensements considèrent donc comme résidents les individus ayant vécu « habituellement » dans le ménage durant les 6 mois précédant le recensement (ainsi que les individus installés depuis moins de 6 mois dans le ménage, mais ayant l'intention d'y rester). Les observatoires de population adoptent une définition bien plus large, car ils visent à saisir la dynamique démographique des zones suivies, et leur population intègre donc des individus mobiles régulièrement de passage dont la plupart ont le statut de non-résident d'après le recensement.

Nous avons exploité les données recueillies à Bandafassi, Mlomp et Niakhar sur les migrations pour approcher au plus près la définition de la résidence qui prévaut dans les recensements. Pour produire les décomptes présentés dans ce chapitre, nous avons également utilisé les informations collectées sur les absences temporaires à Niakhar et Mlomp. À Bandafassi, les absences ne sont pas suffisamment bien enregistrées pour être utilisées. Ces absences sont cependant connues au moment des différents passages ; une personne pourrait effectuer une migration temporaire entre deux passages sans que ce mouvement soit connu du système d'enregistrement. Une partie des absences ou migrations saisonnières pourraient également être sous-déclarées, soit parce que les questions ne sont pas systématiquement posées, ou en raison d'erreurs de mémoire. À titre indicatif, la population de Mlomp en 2013 passe de 8 633 résidents à 6 089 quand les migrants saisonniers sont exclus, tandis que celle de Niakhar pour la même année passe de 45 517 à 44 633 personnes. L'exclusion des migrants saisonniers a ainsi un effet bien plus important à Mlomp, parce que ces derniers sont plus nombreux, mais aussi sans doute mieux repérés.

Cette comparaison au niveau agrégé ne permet donc pas de mener une analyse précise de la couverture des recensements, même après exclusion des

migrants enregistrés. Les écarts observés aux âges adultes sont vraisemblablement attribuables en partie à des différences de définition. On peut par contre supposer que pour les jeunes enfants et les personnes âgées, il s'agit davantage de sous-dénombrements. Des erreurs d'âges transférant certains individus d'une classe d'âge à l'autre ne sont pas non plus à exclure. Ces questions devront être réévaluées dans des travaux ultérieurs qui s'appuieront sur des appariements entre sources au niveau individuel.

Des différences non négligeables sont également observées en comparant les nombres de concessions et de ménages recensés. Les ménages et les concessions sont des réalités sociales multidimensionnelles qu'il est difficile d'appréhender statistiquement, surtout dans les zones rurales africaines caractérisées par une fréquence élevée de la polygamie et une forte mobilité entre unités d'habitation. Le recensement de 2002 définit les ménages comme « étant un groupe de personnes, apparentées ou non, qui vivent ensemble sous le même toit et mettent en commun tout ou partie de leurs ressources pour subvenir à leurs besoins essentiels, notamment le logement et la nourriture. Ces personnes, appelées membres du ménage, prennent généralement leurs repas en commun et reconnaissent l'autorité d'une seule et même personne, le chef de ménage ». Plusieurs dimensions sont donc à prendre en compte : le fait de mettre en commun des ressources, de disposer d'un budget commun, de dormir sous le même toit, de partager des repas, de reconnaître l'autorité d'une même personne de référence. Ces différentes dimensions ne sont pas aisément objectivables, et il n'existe pas nécessairement d'unité sociale clairement définie qui puisse toutes les rassembler (GRUÉNAIS 1981 ; HERTRICH 1996 ; VAN DE WALLE 2006).

À Bandafassi, l'observatoire de population ne distingue pas les ménages, mais regroupe uniquement les individus dans les concessions, ou carrés. Dans cette zone, le recensement comptabilise environ 50 % de concessions de plus que l'observatoire, alors que les effectifs de population sont assez proches. D'après les données du recensement, on peut donc s'attendre à observer des concessions de plus petites tailles, où sont davantage représentées des familles nucléaires, par rapport aux données de l'observatoire. Peu de concessions enregistrées dans les deux recensements contiennent en fait plus d'un ménage. La façon de regrouper les résidents en concessions dans les observatoires peut également expliquer une partie de ces écarts ; il n'est pas toujours aisé d'évaluer si un déménagement de certains membres de la concession doit donner lieu à la création d'une nouvelle concession ou si ces personnes continuent à être rattachées à leur concession d'origine. Les comparaisons effectuées au niveau du site d'observation de Mlomp montrent également des écarts importants. En effet, le nombre de concessions dénombrées au recensement est trois fois plus élevé que le nombre de concessions issu de l'observatoire, tandis que les effectifs de ménages cadrent davantage entre les deux sources. La tendance à conserver des individus dans une même concession (si les membres continuent de reconnaître l'autorité d'un même chef) est plus fréquente dans l'observatoire

de Mlomp, même en cas de migrations dans d'autres parties de la zone, tandis que dans les recensements nationaux, les agents recenseurs vont davantage se référer à des ensembles d'habitations groupées. À Niakhar, par contre, il y a une bonne concordance entre les deux sources, avec moins d'effectifs de concessions et de ménages selon le recensement qui diffèrent de moins 5 % de l'observatoire.

En définitive, les écarts tiennent beaucoup aux différences de définition du « ménage », de la « concession », et de la « résidence » d'une source à l'autre, ainsi qu'à leur application : même à supposer que la définition soit strictement la même, le mode de collecte – transversal, dans le cas du recensement, ou longitudinal, dans le cas de l'observatoire – peut donner lieu à des indicateurs différents. Par ailleurs, les écarts d'un site à l'autre varient en relation avec la diversité des contextes et des modes de collecte dans les trois observatoires de population sénégalais. Des analyses complémentaires sont donc nécessaires pour mieux comprendre ces écarts, car ils ont des implications importantes sur la mesure de la dynamique démographique, ainsi que sur l'analyse de la pauvreté ou des relations entre genres et générations.

La Figure 2 présente les pyramides des âges observées dans les trois observatoires et selon les deux recensements. Les effectifs représentés en gris correspondent aux cas où les observatoires comptent davantage de résidents que le recensement (après avoir éliminé, autant que possible, les migrants saisonniers). Les barres horizontales représentées en noir renvoient à des effectifs plus larges dans les recensements. Dans les trois sites, les structures par âge sont assez comparables entre recensements et observatoires. L'excédent de population dans les observatoires (par rapport au recensement) est plutôt concentré aux jeunes âges adultes, ce qui laisse penser qu'il s'agit de migrants comptabilisés dans l'observatoire comme résidents. Mais dans les trois sites, les recensements ont également enregistré moins de résidents entre 60 et 80 ans, ce qui pourrait plutôt traduire des omissions de personnes âgées. À l'inverse, il faut noter une sous-estimation de la population âgée de 5 à 10 ans, et parfois de 10 à 15 ans, au niveau des trois sites de suivi démographique en 2002, ainsi qu'en 2013 à Bandafassi.

L'indice de Myers a été retenu pour évaluer la qualité des déclarations sur les âges. Cet indice d'attraction peut être interprété comme une estimation du pourcentage de personnes dont l'âge devrait être corrigé pour effacer l'attraction sur certains âges. Dans le recensement de 2002, cet indice s'élevait à 7,7 à Mlomp, 16,1 à Bandafassi et 19,0 à Niakhar. En 2013, on note une nette amélioration de la qualité des âges déclarés, puisque cet indice s'établit à 5,3 à Mlomp, 6,5 à Bandafassi et 8,8 à Niakhar dans les données du recensement, ce qui reflète une meilleure qualité des données. Dans les observatoires, la valeur de cet indice est partout inférieure à 3.

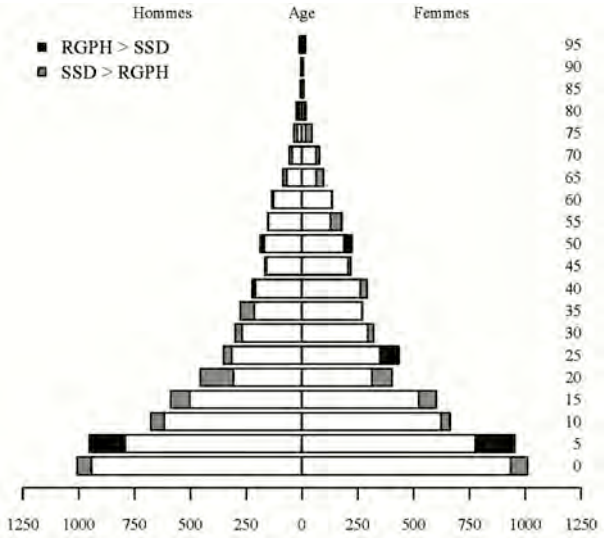
Analyse des principaux indicateurs démographiques

Les questions portant sur la survie des enfants permettent une estimation indirecte des niveaux et tendances de la mortalité infanto-juvénile. Cette méthode consiste à estimer la mortalité des jeunes enfants à partir des informations sur les nombres d'enfants nés vivants et d'enfants encore en vie (ou décédés) déclarés par des femmes classées par groupe d'âge. Ces données procurent des proportions d'enfants décédés, qui sont converties en indices de mortalité, en tenant compte de l'âge des mères et de la variation des schémas de fécondité pour approximer l'âge au décès des enfants (HILL 2013). Puisque les probabilités ainsi estimées se réfèrent au passé, une méthode dite de localisation dans le temps va permettre d'estimer à quelle période s'appliquent réellement ces probabilités de décès du moment obtenues indirectement.

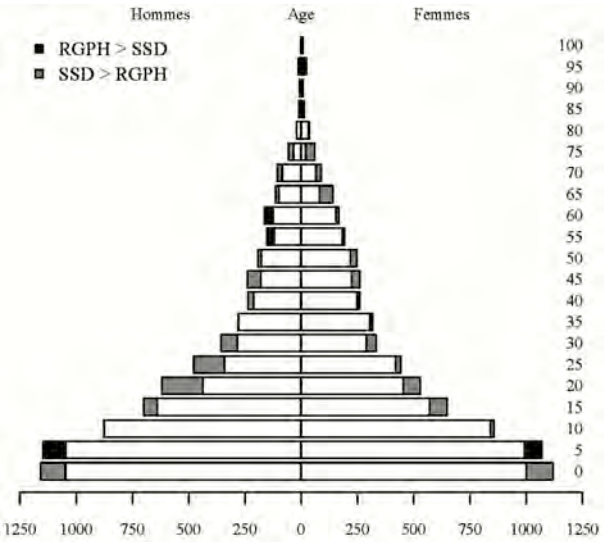
Cette méthode a été appliquée aux données des deux recensements. Seuls les résultats pour Bandafassi et Niakhar sont présentés dans la Figure 3, car les estimations pour Mlomp sont très erratiques, compte tenu de la plus petite taille de cet observatoire et des niveaux de mortalité et de fécondité plus faibles. À Bandafassi, la tendance obtenue de façon indirecte est assez proche de celle réellement observée dans l'observatoire, bien que le niveau de ${}_5q_0$ soit environ 10 % trop bas. À Niakhar, les niveaux obtenus de façon indirecte cadrent avec la mortalité sous-jacente jusqu'au milieu des années 2000, mais le pic de mortalité de la fin des années 1990 n'est pas représenté, car les estimations indirectes reposent sur une hypothèse de linéarité des tendances, et en conséquence, elles tendent à lisser les irrégularités. Ce pic de mortalité est imputable à une épidémie de méningite, ainsi qu'à une reprise des fièvres, maladies diarrhéiques et infections respiratoires aiguës (ÉTARD *et al.* 2004). Les estimations pour les années les plus récentes, basées sur les femmes de moins de 30 ans en 2013, indiquent par contre que la mortalité a connu une hausse, tandis que les données de l'observatoire témoignent d'une baisse rapide et continue de la mortalité des enfants. Des analyses complémentaires sont nécessaires pour identifier la source de cet écart ; il pourrait s'agir d'erreurs de déclarations dans le recensement, mais aussi d'un effet de sélection des répondantes les plus jeunes, puisque nous avons déjà relevé que le recensement comptabilisait moins de femmes à ces âges que celles enregistrées comme résidentes dans l'observatoire. Quoi qu'il en soit, les estimations indirectes de la mortalité des enfants nous semblent peu robustes.

Figure 2. Structures par âge de la population des recensements et des observatoires de population en 2002 et 2013

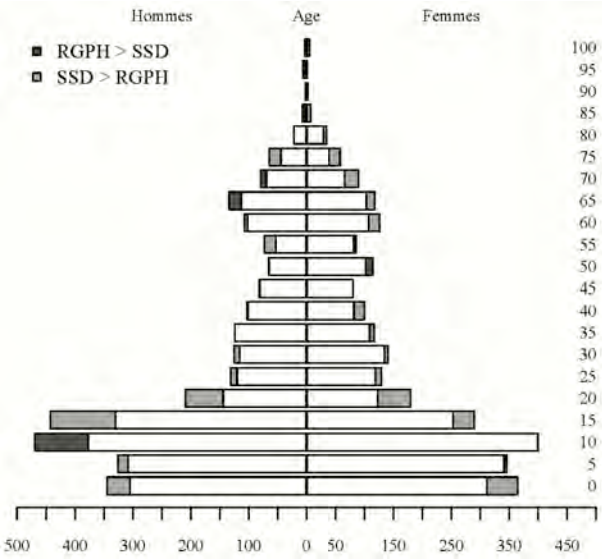
Bandafassi (2002)



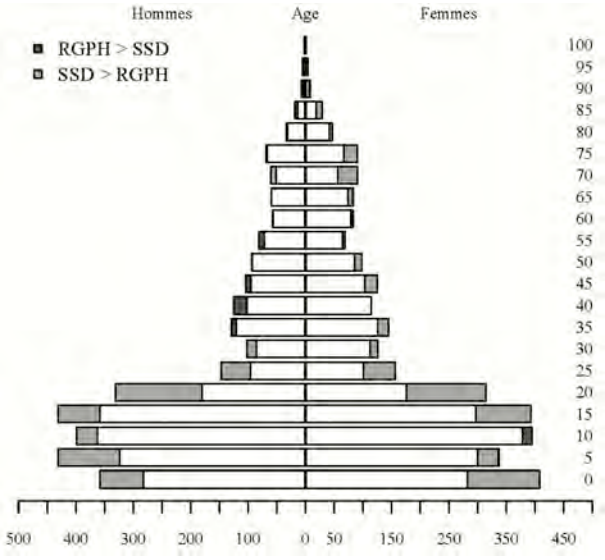
Bandafassi (2013)



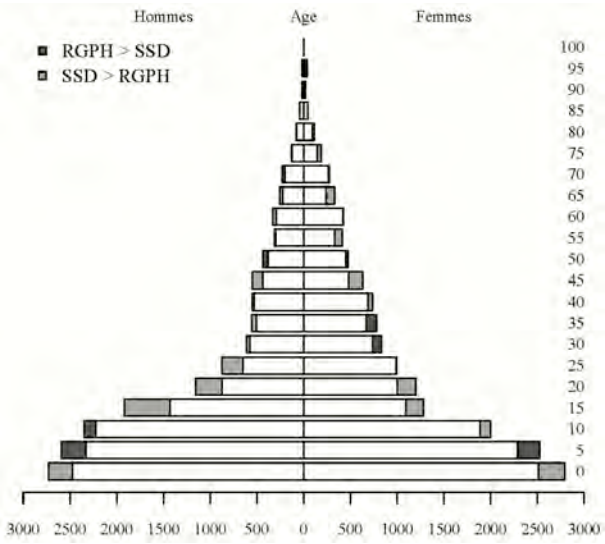
Mlomp (2002)



Mlomp (2013)



Niakhar (2002)



Niakhar (2013)

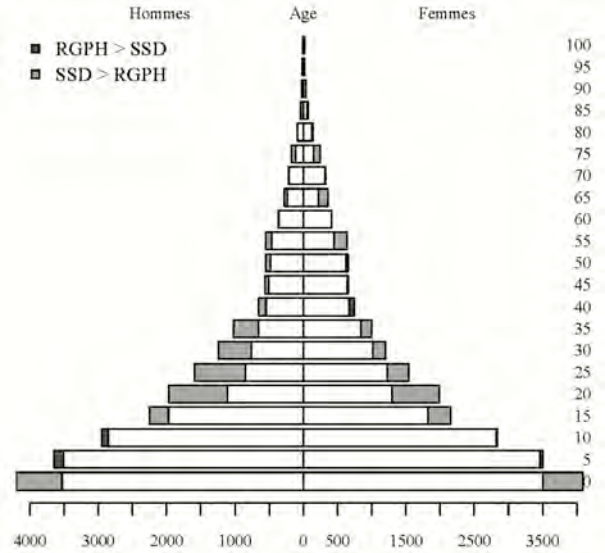
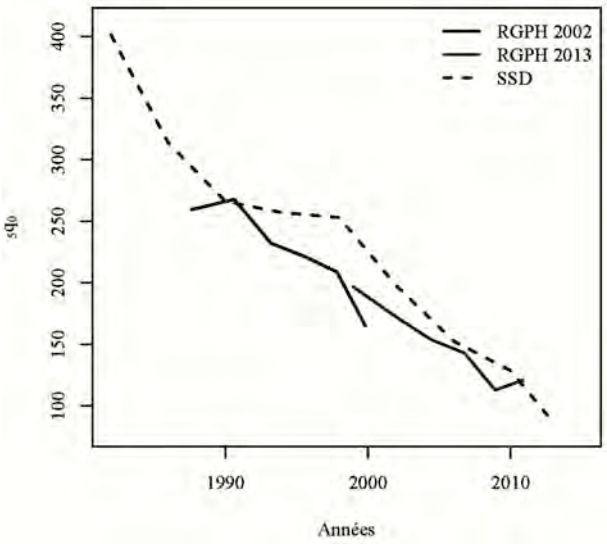
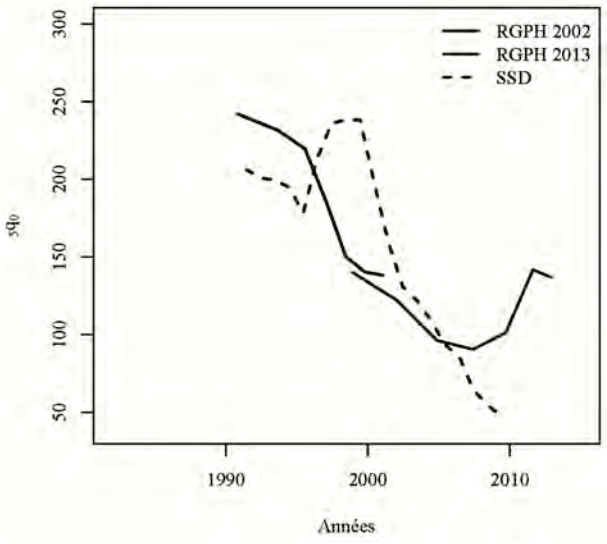


Figure 3. Tendances de la mortalité des enfants à Bandafassi et Niakhar selon la source de données : comparaison des estimations indirectes du recensement avec les niveaux obtenus directement des données longitudinales

Bandafassi



Niakhar



L'introduction de questions sur les décès survenus dans les ménages au cours des 12 derniers mois dans les deux recensements permet de calculer directement des tables de mortalité. Les niveaux de mortalité infantile ($_1q_0$), juvénile ($_4q_1$), aux âges adultes ($_{45}q_{15}$) et aux âges élevés ($_{20}q_{60}$) sont présentés dans le Tableau 3 pour les deux sexes confondus pour les trois sites, ainsi que les espérances de vie à la naissance (e_0) et à 5 ans (e_5).

Tableau 3. Indices de mortalité par âge obtenus à partir des déclarations sur les décès des 12 derniers mois dans les recensements et selon les données longitudinales des observatoires de population

	Bandafassi		*Mlomp*		*Niakhar*	
	DSS	RGPH	DSS	RGPH	DSS	RGPH
2002						
$_1q_0$	0.11	0.04	0.05	>0.01	0.06	0.02
$_4q_1$	0.09	0.11	0.04	0.05	0.08	0.08
$_{45}q_{15}$	0.25	0.21	0.54	0.59	0.26	0.24
$_{20}q_{60}$	0.68	0.71	0.64	0.43	0.52	0.49
e_0	54.3	58.4	46.6	46.3	59.6	62.8
e_5	61.9	62.9	45.7	43.5	64	64.5
N (décès)	166	120	133	100	370	293
2013						
$_1q_0$	0.06	0.08			0.02	0.02
$_4q_1$	0.04	0.04			0.02	0.03
$_{45}q_{15}$	0.29	0.38			0.13	0.19
$_{20}q_{60}$	0.59	0.48			0.52	0.52
e_0	61.1	58.8			70.7	68.7
e_5	62.4	61.3			68.7	66.6
N (décès)	132	129			276	250

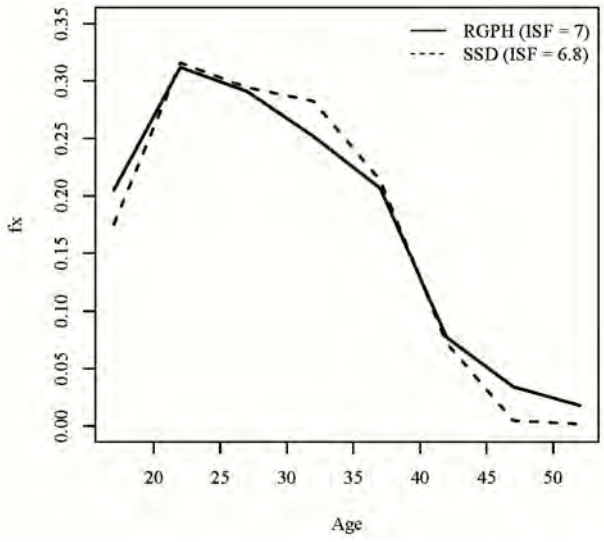
Les estimations issues des recensements (RGPH) sont comparées au niveau de mortalité obtenu à l'aide des données longitudinales des suivis démographiques (DSS). Les tables de mortalité ne peuvent être calculées pour Mlomp sur une seule année en 2013, le nombre de décès annuel étant faible – la population est de plus petite taille et les niveaux de mortalité sont plus faibles que dans les autres sites. En 2002 par contre, un calcul est possible, car la mortalité de cette année a été particulièrement élevée. Des dizaines de résidents de l'observatoire sont décédés le 26 septembre, soit deux mois avant le recensement, dans le naufrage du Joola, un ferry reliant Ziguinchor à Dakar, qui a chaviré au large de la côte de la Gambie, coûtant la vie à 1 863 personnes.

L'analyse des tables de mortalité obtenues à l'aide des deux sources de données met en évidence des schémas similaires dans les trois sites. Les informations collectées dans le recensement ont donné lieu à une sous-estimation sensible de la mortalité infantile dans le recensement de 2002. C'est moins le cas en 2013 à Bandafassi et à Niakhar. Par contre, la mortalité juvénile est partout assez bien estimée, sans doute en raison d'erreurs sur les âges aux décès qui prennent la forme d'une attirance sur 1 an, et qui conduisent à sous-estimer la mortalité infantile tout en rehaussant la mortalité juvénile. Entre 15 et 60 ans, par contre, les données du recensement tendent à procurer des niveaux de mortalité nettement plus proches que ceux enregistrés dans le suivi, voire même légèrement plus hauts en 2013. Entre 60 et 80 ans, compte tenu des omissions plus fréquentes des personnes âgées (et de leurs décès) ainsi que des erreurs sur les âges, la concordance entre les estimations du recensement et celles du suivi est également remarquable. Dans l'ensemble, ces résultats confirment que les données portant sur les décès survenus dans les ménages ne sont pas adaptées à l'analyse de la mortalité des enfants, mais de façon moins attendue, ils indiquent que les taux obtenus de façon directe, sans aucun ajustement au-delà de 5 ans, procurent des niveaux de mortalité tout à fait plausibles. Les espérances de vie à 5 ans sont très proches, avec des écarts de moins de 2 ans dans tous les cas (sauf à Mlomp en 2002).

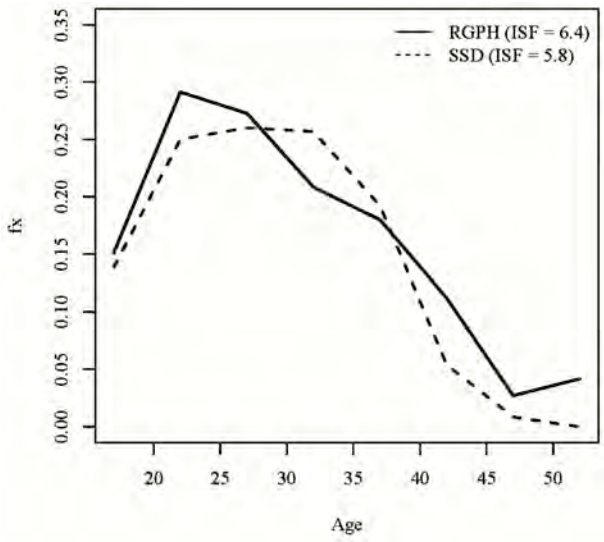
La comparaison des courbes des taux de fécondité obtenus directement à partir des deux sources (en rapportant les naissances des 12 derniers mois aux effectifs de population) donne des résultats assez proches à Bandafassi, surtout en 2002 (Figure 4). À Mlomp, il est important de pouvoir isoler les migrantes saisonnières dans le calcul des taux de fécondité, sans quoi la comparaison avec le recensement est biaisée. En effet, les femmes qui ne migrent pas de façon saisonnière (qui sont celles enregistrées comme résidentes au recensement) sont nettement plus fécondes que les autres. À partir de ces femmes uniquement, l'observatoire de Mlomp procure des taux de fécondité très proches de ceux obtenus à partir des deux recensements. Cette sélectivité de la migration explique certainement la plus forte fécondité observée au recensement à Niakhar en 2013, où il semble que certaines migrantes n'aient pas pu être repérées dans la base de données de l'observatoire et aient donc été exclues du calcul. Par contre, en 2002, le recensement procure des taux de fécondité plus faibles, et ce qui laisse penser à des omissions de naissances ou à des problèmes relatifs à la période de référence des douze mois.

Figure 4. Taux comparés de fécondité par âge selon la source de données

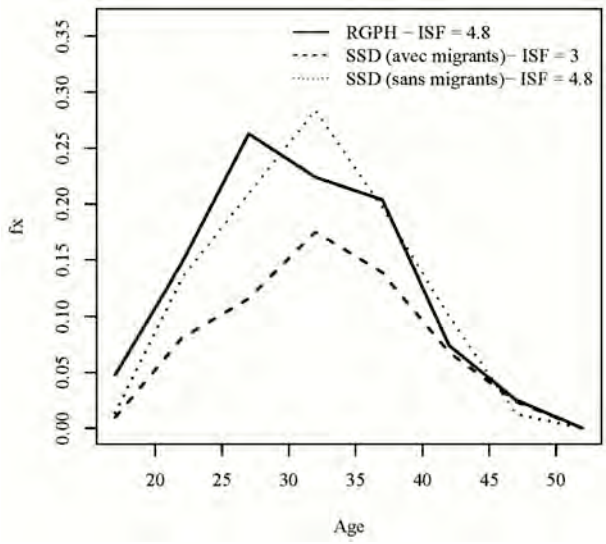
Bandafassi (2002)



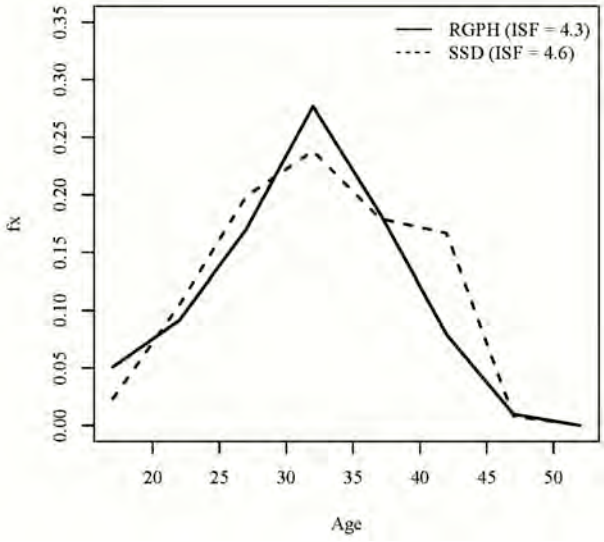
Bandafassi (2013)



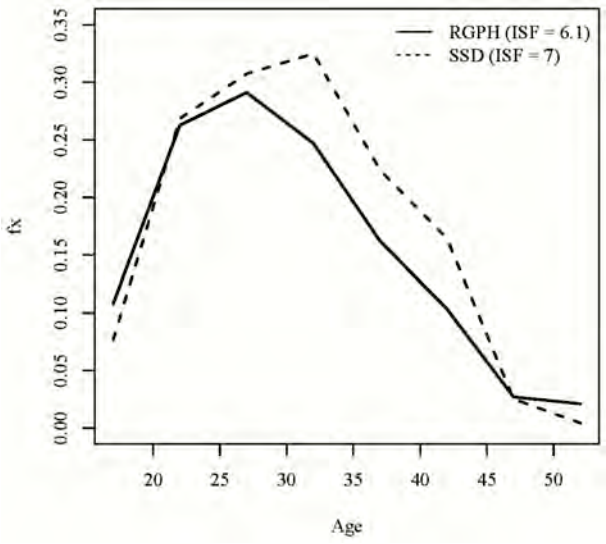
Mlomp (2002)



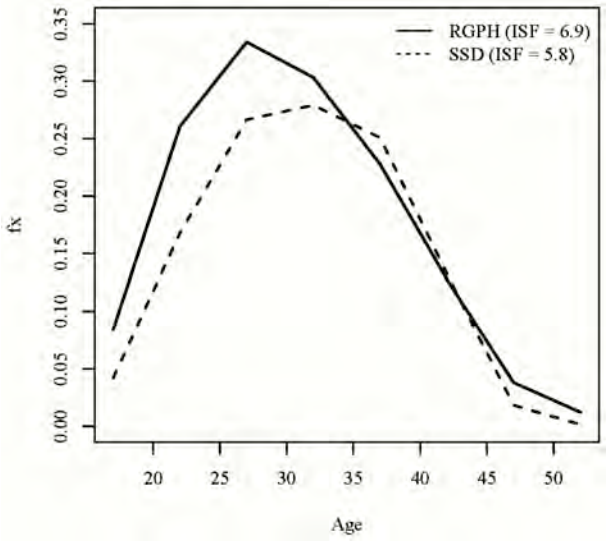
Mlomp (2013)



Niakhar (2002)



Niakhar (2013)



Conclusion

Ce projet d'évaluation de la qualité des données de recensement est innovant à plus d'un titre. D'une part, il a été mené grâce à une collaboration étroite entre chercheurs spécialistes de la collecte et de l'analyse des données des observatoires, d'un côté, et démographes de l'Agence nationale de la statistique et de la démographie (ANSD) spécialisés dans la conduite des recensements, de l'autre. D'autre part, il a permis de croiser deux sources de données très différentes, qui ont toutes deux leurs avantages et leurs limites. Les observatoires offrent notamment des données très détaillées et de très bonne qualité, du fait de leur caractère longitudinal. La difficulté de la comparaison tient toutefois aux différences importantes de définition de la résidence et des unités d'habitations d'une source à une autre. Des problèmes de qualité des données restent possibles également dans les observatoires, tels que des omissions d'événements, de concessions entières, des problèmes de double compte des migrants, etc. Par ailleurs, la définition de la population suivie est parfois problématique, surtout dans les cas où la collecte des migrations saisonnières semble incomplète, comme à Niakhar et à Bandafassi. Les sites de suivi peuvent donc également bénéficier d'une comparaison et d'appariements avec les données des recensements. Indépendamment des enjeux relatifs à la qualité des données, les informations de type socio-économique restent assez sommaires dans les sites de suivi, et le couplage des informations du recensement pourrait permettre dans le futur de mieux éclairer certains comportements démographiques.

Ces premières comparaisons au niveau agrégé permettent de relativiser certaines idées assez fréquentes et relatives à la qualité des données des recensements africains. Elles montrent notamment que les taux de fécondité par âge calculés à partir des naissances récentes ne sont pas nécessairement sous-estimés, et que la prise en compte des migrantes saisonnières peut avoir un impact bien plus large que d'éventuelles omissions de naissances. Elles montrent également qu'au-delà des premiers âges de l'enfance, les décès déclarés dans les 12 mois précédant le recensement peuvent procurer des niveaux de mortalité peu biaisés. TIMÆUS (1991) estime que bien souvent, environ un tiers à la moitié des décès seulement sont déclarés en réponse aux questions sur les décès récents des ménages. Or dans les trois zones d'étude, la très grande majorité des décès semblent avoir été déclarés au recensement. Par contre, les estimations indirectes de mortalité des moins de cinq ans sous-estiment la mortalité ou, dans le cas de Niakhar en 2013, procurent des tendances peu vraisemblables.

Nos résultats diffèrent de ceux obtenus dans une analyse comparable menée sur le recensement sénégalais de 1988 par PISON *et al.* (1995). Ces auteurs ont comparé les niveaux de fécondité et de mortalité des trois observatoires avec ceux issus du recensement pour les zones rurales des départements dans

lesquels sont localisés les observatoires. La comparaison était donc moins directe que ce n'est le cas ici. Les taux de fécondité pour Mlomp se sont révélés très différents de ceux du département correspondant (Oussouye), tandis que les écarts étaient moins flagrants dans le cas de Niakhar et de Bandafassi, et laissaient penser à une sous-déclaration des naissances dans le recensement. Ce n'est pas le cas ici, sauf peut-être à Niakhar en 2002. En matière de mortalité, les décès de moins d'un an semblaient également sensiblement sous-déclarés en 1988, tandis que la mortalité entre 1 et 5 ans avait été considérée comme fiable. Il conviendrait aujourd'hui de reprendre ces analyses pour 1988 en limitant la comparaison aux villages couverts par les trois sites de suivi.

À ce stade, nos analyses ne permettent pas de conclure à une nette amélioration de la qualité des recensements entre 2002 et 2013, amélioration qui pourrait être imputée à l'usage de PDAs. Les niveaux de mortalité déduits du recensement de 2013 semblent plus proches des niveaux des observatoires, mais les effectifs de population et les niveaux de fécondité cadrent davantage dans le cas du recensement de 2002. L'appariement au niveau individuel et les analyses complémentaires qui vont suivre permettront de se faire une meilleure idée sur la qualité des données en 2013.

Bibliographie

DELAUNAY V., L. DOUILLOT, A. DIALLO, D. DIONE, J-F. TRAPE, O. MEDIANIKOV, D. RAOULT, AND C. SOKHNA, 2013, "Profile: The Niakhar Health and Demographic Surveillance System," *International Journal of Epidemiology*, *42*, 4, 1002-1011.

ETARD J. F.; LE HESRAN, J. Y.; DIALLO, A.; DIALLO, J. P.; NDIAYE, J. L. & DELAUNAY V., 2004, "Childhood Mortality and Probable Causes of Death Using Verbal Autopsy in Niakhar, Senegal, 1989-2000," *International Journal of Epidemiology*, *33*, 1286-1292.

EWBANK D., 1981, *Age Misreporting and Age-selective Under-enumeration: Sources, Patterns and Consequences for Demographic Analysis*, Committee on Population and Demography, Report No.4.

GRUÉNAIS M., 1981, Famille et démographie de la famille en Afrique, Document de travail 1, Paris, ORSTOM.

HERTRICH V., 1996, *Permanences et changements de l'Afrique rurale: dynamiques familiales chez les Bwa du Mali*, Paris, CEPED.

HILL K., 2013, "Indirect Estimation of Child Mortality," *in* T. MOULTRIE *et al.*, *Tools for Demographic Estimation*, UNFPA/IUSSP

MASQUELIER, B., NDIAYE C.T., PISON, G., DIÉMÉ N.B., HELLERINGER S., NDIAYE O., DELAUNAY V., 2016, « Évaluation des estimations indirectes de mortalité dans trois observatoires de population au Sénégal », *Étude de la population africaine*, *30*, 1, 2227-2241 ?

MOULTRIE T.A., DORRINGTON R.E., HILL A.G., HILL K., TIMÆUS I.M., ZABA B. (eds.), 2013, *Tools for Demographic Estimation*, Paris, International Union for the Scientific Study of Population, http://demographicestimation.iussp.org/

PISON G., 2006, « Les observatoires de population : un outil pour l'étude des changements démographiques et sanitaires dans les pays du sud », *in* G. CAZELLI, J. VALLIN & G. WUNSCH (dir.)*, Démographie, analyse et synthèse*, VIII *Observation, méthodes auxiliaires, enseignement et recherche*, Paris, INED, 125-150.

PISON G., GABADINHO A., WADE A., ENEL C., 2002, "Mlomp Demographic Surveillance System, Senegal," *in* IDRC, *Population and Health in Developing Countries*, Ottawa, International Development Research Centre, 271-278.

PISON G., DOUILLOT L., KANTE M., NDIAYE O., DIOUF P., SENGHOR P., SOKHNA C., DELAUNAY V., 2014, "Health & Demographic Surveillance System Profile: Bandafassi Health and Demographic Surveillance System (Bandafassi HDSS), Senegal," *International Journal of Epidemiology 43*, 3, 739-748

PISON G., HILL K., COHEN B., FOOTE K., 1995, *Population Dynamics of Senegal*, Washington, National Academies Press, 272 p.

TIMAEUS I., 1991, "Measurement of Adult Mortality in Less Developed Countries: A Comparative Review", *Population Index*, *57*, 552-568

UNITED NATIONS, 2008, *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses*, New York, United Nations, Department of International Economic and Social Affairs.

VAN DE WALLE É. 2006, *African Households: Censuses and Surveys* [General Demography of Africa], Armonk, M.E. Sharpe.

ANNEXE 20.1

LES OUTILS DE COLLECTE DES DONNÉES À NIAKHAR : DU TERRAIN AU PATRIMOINE SCIENTIFIQUE

Alice DESCLAUX [1], Émilie NDIAYE [2], Valérie DELAUNAY [3]

Pendant 50 ans, des informations ont été régulièrement collectées dans le cadre du suivi démographique : naissances, décès, migrations, mariages… Ce chapitre vise à retracer l'histoire des outils de collecte de données démographiques utilisés. L'objectif est de mettre en lumière l'évolution des techniques sur cinq décennies et de discuter la conservation de ce patrimoine scientifique.

La méthode a reposé sur la recherche des supports de collecte et l'interrogation d'agents les ayant utilisés. Trois grandes périodes peuvent être distinguées sur la base des supports : collecte sur supports papier / collecte sur papier assistée par informatique / collecte directe sur ordinateur. Quelques supports issus de projets emblématiques sont présentés ici.

1962-1966 : les supports du Projet Sine-Saloum

Les outils disponibles pour le premier recensement de 1962 étaient définis pour un passage unique. La mise en place des enquêtes à passages répétés a exigé de la part de l'équipe du Docteur Pierre Cantrelle une certaine inventivité et des ajustements pour gérer l'actualisation des données. Les enquêteurs vont d'abord utiliser une fiche familiale cartonnée (Illustration 1), qu'ils complètent à chaque passage dans la concession en changeant chaque année la couleur de leurs ajouts (bleu en 1962, rouge en 1964, vert en 1965).

Sur cette fiche familiale, une ligne correspond à un individu. Les nouveaux membres de la famille (par naissance, mariage ou migration) sont ajoutés dans la couleur correspondant à leur année d'arrivée. Les événements (décès, changement de situation matrimoniale, migration, puis sevrage, rougeole) sont aussi notifiés. Un numéro est attribué à chaque individu et les données sont copiées manuellement par les enquêteurs après chaque tournée (chiffrement). Les données sont ensuite codées sur un bordereau de saisie, puis saisies sur ordinateur – d'abord des cartes perforées. Puis elles seront transférées sur bandes magnétiques.

1 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.
2 VITROME, Campus International IRD-UCAD de Hann, Dakar, Sénégal.
3 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.

Le suivi démographique à Niakhar combine alors plusieurs méthodes :

- les enquêtes à passages répétés ;
- l'analyse des registres d'état civil ;
- la « double collecte » grâce aux « cahiers de village » tenus par les chefs de village.

Ces méthodes seront reprises sur d'autres sites en Afrique.

Illustration 1. La fiche familiale

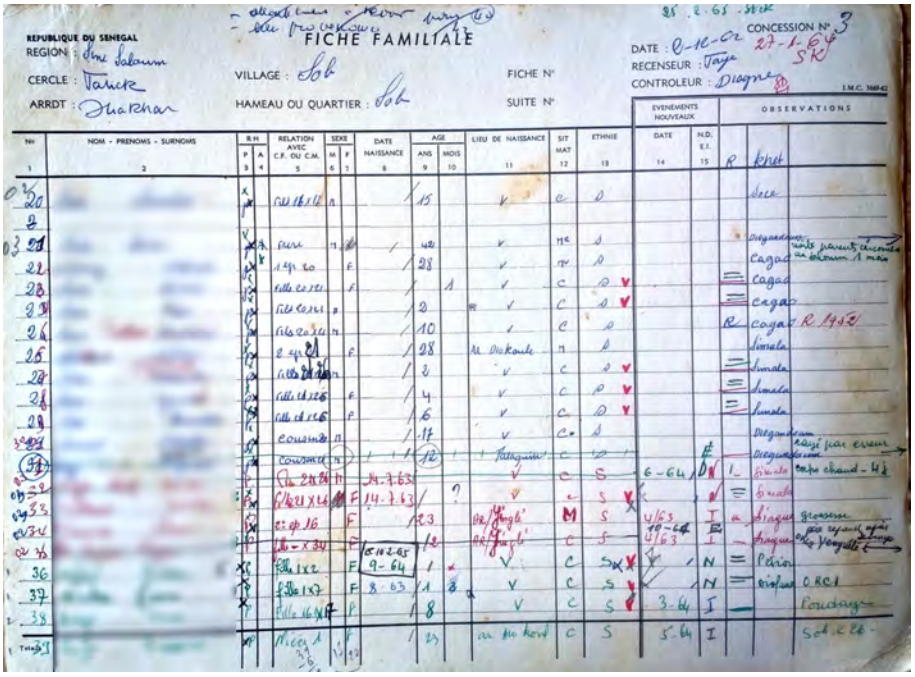

REPUBLIQUE DU SENEGAL
FICHE FAMILIALE
REGION : Dne Saloum
CERCLE : Tattre
ARRDT : Diakhao
VILLAGE : Sob
HAMEAU OU QUARTIER : Sob
FICHE N°
SUITE N°
CONCESSION N° 3
DATE : 0-12-62
RECENSEUR : Taja
CONTROLEUR : Diagne
27-1-64
SK
EVENEMENTS NOUVEAUX
OBSERVATIONS
NOM - PRENOMS - SURNOMS
RELATION AVEC C.F. OU C.M.
DATE NAISSANCE
AGE
LIEU DE NAISSANCE
SIT MAT
ETHNIE
DATE
N.D. E.I.
R
Diagne
Cagad
Cagad
Cagad
R 1952
Simala
Simala
Simala
Simala
Diagne
Diagne
Simala
Diagne
Diagne
Diagne

Illustration 2. Fiche individuelle

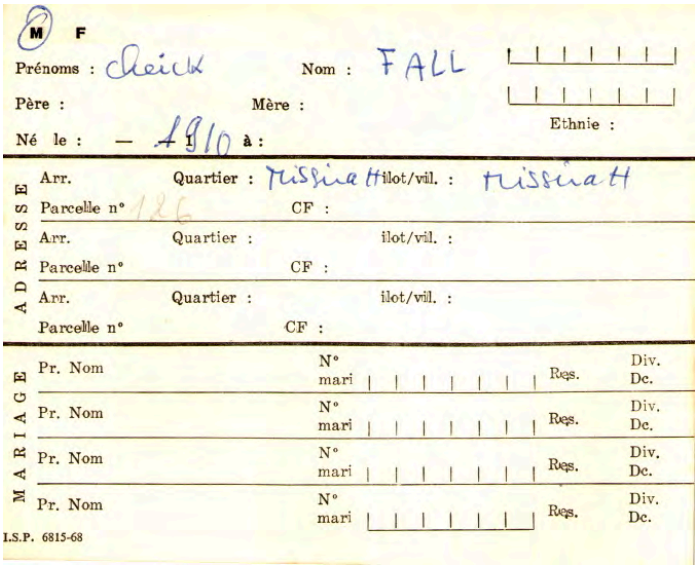

M F
Prénoms : Cheick Nom : FALL
Père : Mère :
Né le : — 1910 à : Ethnie :
ADRESSE
Arr. Quartier : Missira H ilot/vil. : Missira H
Parcelle n° 126 CF :
Arr. Quartier : ilot/vil. :
Parcelle n° CF :
Arr. Quartier : ilot/vil. :
Parcelle n° CF :
MARIAGE
Pr. Nom N° mari Res. Div. Dc.
Pr. Nom N° mari Res. Div. Dc.
Pr. Nom N° mari Res. Div. Dc.
Pr. Nom N° mari Res. Div. Dc.
I.S.P. 6815-68

Illustration 3. Boite de rangement des fiches individuelles



Illustration 4. Carte perforée non utilisée



1983-1991 : les supports de Population et Santé

Lorsque Michel Garenne met en place l'enquête multidisciplinaire (*cf* chapitre 3) dans le cadre de l'équipe Population et Santé, les enquêteurs recueillent les données de surveillance démographique sur des fiches individuelles papier, sous forme de questionnaires, préparées avec l'aide de l'ordinateur. Les événements (décès, naissances, migrations, etc.) font l'objet de fiches spécifiques (Illustrations 5 et 6). Chaque enquête complémentaire fait l'objet d'un support spécifique.

Les questionnaires papier sont de plus en plus organisés de manière à faciliter la saisie informatique.

Par la suite, les enquêteurs se rendront sur le terrain avec les listings informatiques actualisés qui permettent de constituer un « cahier de concession » (Illustration 7). En 1983, les données sont codées par un opérateur à Dakar, selon une fiche de chiffrement, puis saisies sur un ordinateur de troisième génération, et exploitées au Centre de calcul Peytavin (ministère des Finances).

Illustration 5. Questionnaire « Enquête démographique Ngayokheme-Toucar-Diohine » Fiche décès homme, janvier 1983

Illustration 6. Questionnaire « Fiche surveillance démographique », janvier 1991



ORSTOM/SANTE/UR 9
GEPPS
POPULATION SANTE A NIAKHAR

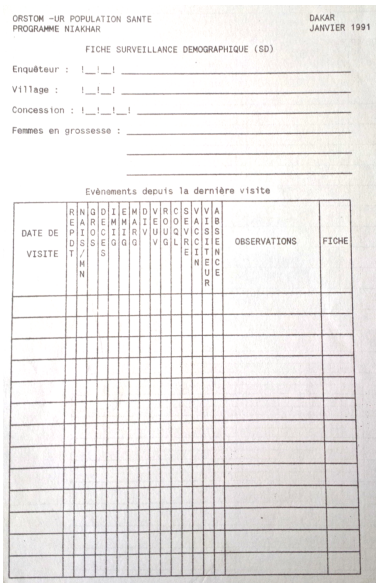
DAKAR
JANVIER 1983

ENQUETE DEMOGRAPHIQUE NGAYOKHEME-TOUCAR-DIOHINE
FICHE DECES HOMME(53)

Enquêteur : 1-4
Date de visite : 5-10
Village : Hameau : 11-14
Concession : Cuisine : 15-18
Nom : N° : 19-23
Sexe : 24
Date de naissance : 25-30
Date de décès : 31-36
Age au décès : 37-39
Lieu de décès : 40-43
(préciser si le décès a eu lieu au dispensaire)

La personne a-t-elle été vue par un infirmier ou un médecin au cour de la maladie : 44-45
Répondant : 46-47
Situation matrimoniale au moment du décès : 48-49
La personne souffrait-elle d'une maladie chronique : 50-51
Cause de décès déclarée : 52-56

(ne pas remplir par l'enquêteur)
Diagnostic :
- cause principale : 57-58
- cause immédiate : 59-60
- cause associée : 61-62
- durée de la maladie : 63-64



ORSTOM -UR POPULATION SANTE
PROGRAMME NIAKHAR

DAKAR
JANVIER 1991

FICHE SURVEILLANCE DEMOGRAPHIQUE (SD)

Enquêteur : !__!__! _____
Village : !__!__! _____
Concession : !__!__!__! _____
Femmes en grossesse : _____
_____
_____

Evènements depuis la dernière visite

DATE DE VISITE	RENPDT/MN	NAISS	DECES	IEMIG	EMAIRQ	DVV	RUVOOG	COQL	SVCEN	VISITEUR	ABSENCE	OBSERVATIONS	FICHE

Illustration 7. Cahier de concession



Au cours des années 1980, les données sont saisies et conservées sur des disquettes 5 pouces, puis 3 pouces (Illustrations 8 et 9). Les résultats des traitements d'exploitation des données sont délivrés sur listing informatique. En 1986, la mise en place d'un petit réseau de PC permet de gérer sous D-Base, sur un disque dur, la base de données déjà constituée. D'autres innovations méthodologiques sont retrouvées dans les supports : c'est le cas des autopsies verbales, qui permettent de préciser de manière rigoureuse les causes de décès.

Illustration 8. Floppy disk : disquette 5.25 pouces



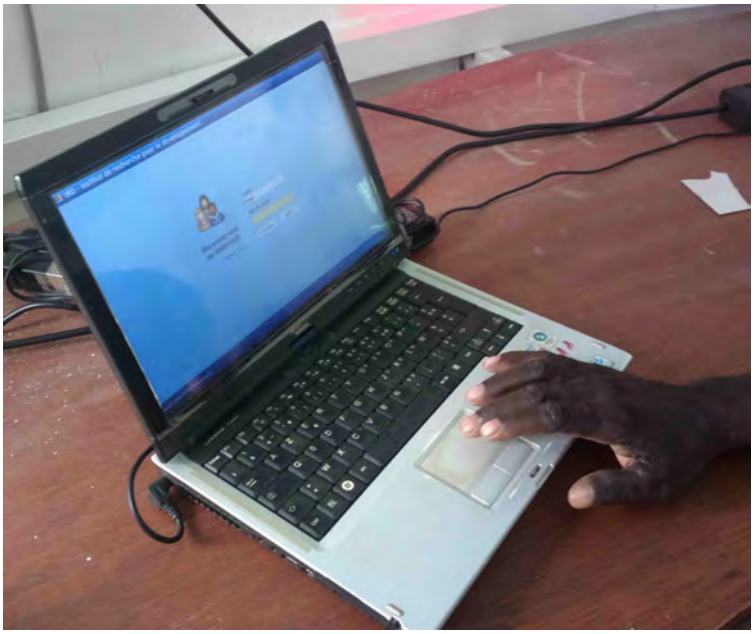
Illustration 9. Disquette 3,5 pouces



2007 : recueil sur Tablet PC

Le recueil de données est informatisé à partir de 2007. Chaque agent enquêteur démographique dispose de son TabletPC avec lequel il se rend dans les concessions (Illustration 10). Le support papier a totalement disparu sur le terrain pour le suivi démographique, sauf pour les autopsies verbales. Il reste encore utilisé dans le cadre d'autres enquêtes. Les avantages sur le terrain sont nombreux : poids moindre et maniabilité accrue par rapport aux documents papiers ; pré-remplissage de certains champs ce qui évite les fautes de frappe ; saisie assistée par des systèmes d'alerte et procédures de contrôle en temps réel afin de limiter les erreurs ; sauvegarde quotidienne des données sur un serveur ; rapidité de la disponibilité des données après le passage démographique…

Illustration 10. Le TabletPC



Discussion et conclusion

Les supports de données présentés ici ont été collectés dans divers lieux : bâtiment dédié aux archives documentaires de l'IRD/ORSTOM au Campus de Hann, archives personnelles, lieux de stockage formel ou informel. Très peu d'entre eux ont fait l'objet d'une caractérisation et indexation en tant qu'archives, et ces documents ne sont pas catalogués.

Il n'est heureusement pas fait obligation de détruire les archives des études démographiques, contrairement aux supports de données des essais thérapeutiques, qui doivent être détruits un certain nombre d'années après la fin de l'essai selon l'engagement avec les promoteurs (souvent 15 ans), mais les moyens dédiés à leur conservation sont très limités. Le souci de maintenir la confidentialité des données personnelles, qui apparaissent explicitement dans ces archives, et le volume qu'occupent ces documents, parfois difficiles à entretenir, motivent souvent la destruction de ces supports. La valeur de ces archives comme patrimoine scientifique et institutionnel n'est à ce jour pas reconnue ni exploitée. Une réflexion sur le devenir de ce patrimoine commun, et sur les possibilités de valorisation, dans le respect des textes relatifs à la protection des données personnelles, devra être ouverte à propos de la plateforme de Niakhar.

CHAPITRE 21

L'OBSERVATOIRE DE NIAKHAR : UN LIEU PRIVILÉGIÉ DE L'EXPÉRIMENTATION MÉTHODOLOGIQUE EN DÉMOGRAPHIE

Stéphane HELLERINGER [1]

Les sites de suivi de démographique en Afrique et en Asie du sud constituent tout d'abord des observatoires privilégiés des tendances démographiques dans les pays du Sud, où les autres sources de données, comme l'état civil ou les recensements, sont déficientes (NGOM *et al.* 2001 ; PISON 2005). Ils permettent en effet de mesurer, d'année en année, voire même plus fréquemment, les évolutions des taux de fécondité (DELAUNAY *et al.* 2006) et de mortalité par âge (BAWAH *et al.* 2016) et par cause (STREATFIELD *et al.* 2014). Ils ont ainsi permis de mesurer les progrès accomplis vers les objectifs du millénaire (JASSEH *et al.* 2011 ; TRAPE *et al.* 2012). Ils permettent également de discerner certaines tendances nouvelles des migrations internes et internationales, et d'évaluer leur impact sur la santé, à la fois des migrants et de leurs communautés d'origine (GERRITSEN *et al.* 2013 ; GINSBURG *et al.* 2016).

Les sites de suivi démographique sont aussi connus pour être des terrains propices à l'expérimentation, particulièrement en matière de santé publique. En effet, bon nombre d'essais vaccinaux, par exemple, se sont déroulés dans un ou plusieurs de ces sites (ARMAH *et al.* 2013 ; BENN *et al.* 2008 ; CLEMENS *et al.* 1993 ; D'ALESSANDRO *et al.* 1995 ; FISKER *et al.* 2017 ; MARTINS *et al.* 2013 ; ROTH *et al.* 2010 ; TRACH *et al.* 1997 ; ZAMAN *et al.* 2017). À Niakhar, en particulier, ont été évalués plusieurs vaccins contre la rougeole (GARENNE *et al.* 1993), la coqueluche (SIMONDON *et al.* 1997), ou encore la grippe (VICTOR *et al.* 2016). D'autres interventions comme par exemple l'utilisation des moustiquaires imprégnées et les traitements intermittents pour éviter le paludisme (BINKA *et al.* 1996 ; DICKO *et al.* 2011 ; KONATÉ *et al.* 2011) ou encore la supplémentation nutritionnelle par la vitamine A (IDINDILI *et al.* 2007), ont d'abord été testées dans des sites de suivi démographique, avant d'être déployées à l'échelon du continent africain. Plus récemment, ce sont des nouvelles interventions pour la prévention du VIH/sida qui ont été testées dans plusieurs suites de suivi démographique, comme par exemple des programmes dits de *Test and Treat* (IWUJI *et al.* 2017), ou encore des interventions structurelles contre la pauvreté

1 Johns Hopkins University, Baltimore, USA.

visant à réduire les taux d'infection chez les adolescentes (MACPHAIL *et al.* 2017 ; PETTIFOR *et al.* 2016 ; ROSENBERG *et al.* 2018). D'observatoires, les sites de suivi démographique se sont donc progressivement aussi positionnés comme « laboratoires ».

Ces laboratoires ne sont cependant pas l'apanage des médecins ou épidémiologistes. Bien au contraire, ils constituent également un lieu privilégié de l'expérimentation méthodologique en démographie. En effet, c'est bien souvent au cours de travail au sein des sites de suivi que de nouveaux questionnaires et outils de collecte des données, ou de nouveaux modèles statistiques, émergent, qui vont par la suite permettre d'améliorer nos connaissances des tendances démographiques dans les pays du Sud. Par exemple, les autopsies verbales (AV) – c'est-à-dire un questionnaire permettant de déterminer la cause d'un décès lorsque celui-ci a lieu en dehors de structures de santé, ou dans des établissements dépourvus de ressources humaines suffisantes – ont été en grande partie développées au sein de sites de suivi démographique (BAIDEN *et al.* 2007 ; CHANDRAMOHAN *et al.* 1994, 1998 ; KAHN *et al.* 2000 ; SETEL *et al.* 2006 ; SOLEMAN, CHANDRAMOHAN, SHIBUYA 2006), dont Niakhar (BA, KODIO, ÉTARD 2003 ; ÉTARD *et al.* 2004 ; GARENNE *et al.* 2000 ; KODIO *et al.* 2002). Plus récemment, de nouveaux modèles statistiques bayésiens permettant d'interpréter automatiquement et rapidement les données d'AV ont été calibrés et validés sur des données de site de suivi (BYASS *et al.* 2013 ; FANTAHUN *et al.* 2006 ; FOTTRELL *et al.* 2011 ; MCCORMICK *et al.* 2016 ; MOSSONG, BYASS, HERBST 2014 ; RAMROTH *et al.* 2012 ; VERGNANO *et al.* 2011). Aujourd'hui, l'utilisation des AV pour déterminer les causes de décès dans les pays dont l'état civil est déficient s'est imposée comme incontournable. Elle est de plus en plus souvent incorporée dans de grandes enquêtes nationales par sondage, ou même au sein de l'état civil (DE SAVIGNY *et al.* 2017 ; GOUDA *et al.* 2017 ; SERINA *et al.* 2015).

À l'instar de Niakhar, les sites de suivi démographique présentent, en général, deux caractéristiques particulièrement attrayantes pour de tels essais méthodologiques. Tout d'abord, ils fournissent des données de très bonne qualité, collectées de façon longitudinale, et qui peuvent servir de valeurs de référence. Ensuite, ils maintiennent une liste détaillée de ménages pouvant être rapidement contactés dans le cadre d'une enquête de validation, ou pour le prétest d'un instrument de collecte. Cette fonction de base d'échantillonnage est particulièrement utile dans le cadre de travaux sur la mesure d'événements rares, comme la mortalité par cause (ex., mortalité maternelle). Elle permet en effet de sur-échantillonner les ménages dans lesquels de tels évènements se sont produits, et donc de conduire ces essais méthodologiques à moindres coûts.

Parmi les sites de suivi cependant, Niakhar (de même que Matlab au Bangladesh) se distingue par un attrait supplémentaire : la longue durée du suivi des populations. En effet, comme il a commencé en 1962 (DELAUNAY *et al.* 2013), le site de Niakhar est un des seuls où peuvent être conduits certains essais

méthodologiques. C'est le cas en particulier d'essais qui visent à améliorer la qualité des données sur la survie des frères et sœurs d'un(e) enquêté(e), ou encore d'essais visant à améliorer les déclarations sur l'âge des personnes adultes ou âgées, dans des pays où l'enregistrement des naissances est limité. Le premier type d'essai requiert d'avoir collecté des données détaillées sur l'histoire génésique des femmes sur une très longue période, et ce afin de pouvoir reconstituer les fratries liant les membres d'une population. Le second type d'essai, en revanche, requiert des données précises sur l'âge réel d'individus nés il y a souvent plus de 40-50 ans.

Au cours de ces dernières années, nous avons conduit de tels essais à Niakhar (HELLERINGER *et al.* 2014 ; HELLERINGER *et al.* 2015). Nous avons tout d'abord développé un nouveau questionnaire sur la mortalité des adultes, le calendrier de survie des frères et sœurs (« *Siblings' Survival Calendar* » en anglais, ou SSC, selon son acronyme en anglais). Par rapport au questionnaire standard utilisé lors des grandes enquêtes démographiques et de santé (EDS), il incorpore des techniques d'entretien nouvelles, visant à limiter les omissions des frères et sœurs. Il adopte aussi un nouveau format, celui d'un calendrier d'événements, et ce afin d'améliorer les déclarations des enquêté(e)s sur les dates et les âges. Nous avons ensuite conduit un essai randomisé de ce questionnaire au sein de la population du site de Niakhar, au cours duquel nous avons cherché à vérifier si le SSC améliorait la qualité des données collectées, par rapport au questionnaire standard utilisé dans les EDS. Nous avons ainsi comparé les données collectées dans chaque groupe aux données de référence, collectées lors du suivi démographique.

Cette approche a permis de montrer que le SSC réduit la tendance des répondants à arrondir les dates et les âges. Le SSC était également plus complet dans l'enregistrement des décès de femmes adultes que le questionnaire de l'EDS : parmi les répondants dont une des sœurs est décédée à l'âge adulte au cours des 15 dernières années, 89,6 % ont déclaré le décès d'une femme adulte parmi leur sœurs lors des entretiens avec le SSC contre 75,6 % dans les entretiens avec le questionnaire type EDS ($p = 0,027$). La spécificité du SSC, par contre, était similaire à celle du questionnaire de l'EDS, c'est-à-dire qu'elle n'a pas augmenté le nombre de faux rapports de décès.

Notre essai a aussi permis de déceler plusieurs biais qui affectent le questionnaire de type EDS, quant à la mesure de la mortalité maternelle (HELLERINGER *et al.* 2015). En effet, par comparaison avec les données de suivi, nous nous sommes aperçu que ce questionnaire conduit à des omissions sélectives de décès : les enquêté(e)s sont en effet plus susceptibles de déclarer la mort de leur sœur si elle est décédée de causes liées à la grossesse, que si elle est décédée d'autres causes (96,4 % contre 70,9 %, $p < 0,007$). Le questionnaire de type EDS a également une sensibilité bien plus faible que celle du SSC, quant à la classification des décès dus à des causes maternelles (79,5 % contre 95,0 %, $P = 0,015$). De ce fait, le questionnaire EDS surestime la proportion de décès

dus à des causes liées à la grossesse, alors que le SSC permet d'obtenir des estimations non biaisées de ce paramètre.

Ce travail sur le SSC mené à Niakhar montre que ce nouveau questionnaire a le potentiel de collecter des données bien plus précises que le questionnaire utilisé dans les EDS, et qui forme la source de données principale sur ${}_{45}q_{15}$ et d'autres indicateurs de la mortalité des adultes et des mères. Des études de validation supplémentaires sont maintenant en cours dans d'autres sites de suivi démographique (e.g., Matlab au Bangladesh, Karonga au Malawi), qui présentent des contextes sociaux et épidémiologiques différents. Si ces études s'avèrent probantes, le SSC pourrait devenir un nouvel outil de choix pour la mesure de plusieurs indicateurs des objectifs de développement durable (ODD) liés à la santé.

Plus récemment, nous avons mené un essai d'une nouvelle méthode de mesure de l'âge des personnes. En effet, dans les pays à statistiques imparfaites tels que le Sénégal, les erreurs dans les données sur l'âge sont omniprésentes et peuvent mener à des conclusions fausses sur les tendances démographiques. Les méthodes existantes pour améliorer les données sur l'âge se concentrent sur la formation des enquêteurs, mais leur efficacité est limitée. Des méthodes plus précises de détermination de l'âge nécessitent des équipements spécialisés (comme par exemple un appareil de radiographie) et/ou des échantillons biologiques, par exemple sanguins. Souvent, ces méthodes onéreuses ne permettent que d'estimer certains âges, comme ceux de l'enfance. Au lieu de cela, nous avons testé une approche dite de « vision par ordinateur », qui produit une estimation de l'âge en analysant une photographie du visage d'un individu à l'aide de techniques de reconnaissance faciale. Cette méthode d'estimation automatique de l'âge (AAE, selon son acronyme en anglais) est maintenant très souvent utilisée sur l'internet, pour autoriser l'accès à certains sites en fonction de l'âge, ou encore sur les réseaux sociaux, pour guider le ciblage des publicités. Elle commence par découvrir une fonction de détermination de l'âge à partir d'un « échantillon d'apprentissage », composé de photographies d'individus ayant des âges précisément connus. Ensuite, le « vrai » âge d'un individu peut être estimé en faisant correspondre une image de son visage avec les images de l'ensemble des données d'apprentissage, aux moyens de modèles d'appariement statistique.

Les données d'apprentissage sur lesquels les modèles AAE existants ont été formés ne comportent que des images de personnes prises dans les pays occidentaux, ou d'Asie de l'est. Elles ne permettent donc pas de former des modèles précis pour usage dans des pays d'Afrique, par exemple. Nous avons donc cherché à constituer une nouvelle base de données d'apprentissage. Pour ce faire, un site tel que Niakhar présente une opportunité unique, car il fournit des données très précises sur l'âge des personnes nées dans la zone depuis 1962, et donc âgées de 50 ans et plus au moment de notre essai. D'autres sites plus récents, par contre, ne permettent de tester et de valider cette méthode que pour des âges plus jeunes.

Nous avons donc photographié plus de 300 femmes âgées de 18 à 65 ans. Nous avons ensuite testé les méthodes AAE en utilisant des procédures de validation croisée. Les modèles que nous avons obtenus se sont avérés très précis pour distinguer les femmes en âge de procréer des femmes âgées de 50 ans et plus. Ils ont également permis de déterminer l'âge exact des personnes avec une erreur absolue moyenne de ≈ 4,6 ans, ce qui est comparable aux résultats obtenus sur les données d'apprentissage collectées aux USA ou en Europe. Cette méthode doit maintenant être affinée et testée sur d'autres groupes (par exemple les hommes) et dans d'autres populations d'Afrique et d'Asie du sud. Si elle s'avère fiable, elle pourrait éventuellement être intégrée aux protocoles de collecte des grandes enquêtes par sondage (EDS) et des recensements, voire même aux opérations d'état civil.

Cinquante années de suivi démographique ont donc créé à Niakhar un véritable laboratoire méthodologique pour démographes cherchant à améliorer la qualité des données collectées en Afrique subsaharienne et dans d'autres pays à statistique imparfaite. Les innovations méthodologiques en résultant pourraient considérablement renforcer les systèmes statistiques de ces pays, et contribuer à la réalisation de certains Objectifs du Développement Durable.

Bibliographie

ARMAH G.E., KAPIKIAN A.Z., VESIKARI T., CUNLIFFE N., JACOBSON R.M., BURLINGTON D.B., RUIZ L.P., JR, 2013, "Efficacy, Immunogenicity, and Safety of Two Doses of a Tetravalent Rotavirus Vaccine RRV-TV in Ghana with the First Dose Administered During the Neonatal Period." *Journal of Infectious Diseases 208*, 3, 423-431.

BA M.G., KODIO B., ETARD J.F., 2003, "[Verbal Autopsy to Measure Maternal Mortality in Rural Senegal]," *Journal de Gynécologie Obstétrique et de Biologie Reproductive (Paris) 32*, 8 Pt 1), 728-735.

BAIDEN F., BAWAH A., BIAI S., BINKA F., BOERMA T., BYASS P., CHANDRAMOHAN D., CHATTERJI S., ENGMANN C., GREET D., JAKOB R., KAHN K., KUNII O., LOPEZ A.D., MURRAY C.J., NAHLEN B., RAO C., SANKOH O., SETEL P.W., SHIBUYA K., SOLEMAN N., WRIGHT L., YANG G., 2007, "Setting International Standards for Verbal Autopsy," *Bulletin of the World Health Organization 85*, 8, 570-571.

BAWAH A., HOULE B., ALAM N., RAZZAQUE A., STREATFIELD P.K., DEBPUUR C., WELAGA P., ODURO A., HODGSON A., TOLLMAN S., COLLINSON M., KAHN K., TOAN T.K., PHUC H.D., CHUC N.T., SANKOH O., CLARK S.J., 2016, "The Evolving Demographic and Health Transition in Four Low- and Middle-Income Countries: Evidence from Four Sites in the INDEPTH Network of Longitudinal Health and Demographic Surveillance Systems," *PLoS One 11*, 6, e0157281.

BENN C.S., DINESS B.R., ROTH A., NANTE E., FISKER A.B., LISSE I.M., YAZDANBAKHSH M., WHITTLE H., RODRIGUES A., AABY P., 2008, "Effect of 50,000 IU Vitamin A Given with BCG Vaccine on Mortality in Infants in Guinea-Bissau: Randomised Placebo Controlled Trial," *British Medical Journal 336* (7658), 1416-1420.

BINKA F.N., KUBAJE A., ADJUIK M., WILLIAMS L.A., LENGELER C., MAUDE G.H., ARMAH G.E., KAJIHARA B., ADIAMAH J.H., SMITH P.G., 1996, "Impact of Permethrin Impregnated Bednets on Child Mortality in Kassena-Nankana District, Ghana: A Randomized Controlled Trial," *Tropical Medicine & International Health 1*, 2, 147-154.

BYASS P., CALVERT C., MIIRO-NAKIYINGI J., LUTALO T., MICHAEL D., CRAMPIN A., GREGSON S., TAKARUZA A., ROBERTSON L., HERBST K., TODD J., ZABA B., 2013, "InterVA-4 as a Public Health Tool for Measuring HIV/AIDS Mortality: A Validation Study from Five African Countries," *Global Health Action 6*, 1, 22448.

CHANDRAMOHAN D., MAUDE G.H., RODRIGUES L.C., HAYES R.J., 1994, "Verbal Autopsies for Adult Deaths - Issues in Their Development and Validation," *International Journal of Epidemiology 23*, 2, 213-222.

CHANDRAMOHAN D., MAUDE G.H., RODRIGUES L.C., HAYES R.J., 1998, "Verbal Autopsies for Adult Deaths: Their Development and Validation in a Multicentre Study," *Tropical Medicine & International Health 3*, 6, 436-446.

CLEMENS J., SACK D., RAO M., CHAKRABORTY J., KAY B., AHMED F., KHAN M.R., VAN LOON F.P., SVENNERHOLM A.M., HOLMGREN J., 1993, "The Design and Analysis of Cholera Vaccine Trials: Recent Lessons from Bangladesh," *International Journal of Epidemiology 22*, 4, 724-730.

D'ALESSANDRO U., LEACH A., DRAKELEY C.J., BENNETT S., OLALEYE B.O., FEGAN G.W., JAWARA M., LANGEROCK P., GEORGE M.O., TARGETT G.A. *et al.*, 1995, "Efficacy Trial of Malaria Vaccine SPf66 in Gambian Infants." *Lancet 346* (8973), 462-467.

DE SAVIGNY D., RILEY I., CHANDRAMOHAN D., ODHIAMBO F., NICHOLS E., NOTZON S., ABOUZAHR C., MITRA R., COBOS MUNOZ D., FIRTH S., MAIRE N., SANKOH O., BRONSON G., SETEL P., BYASS P., JAKOB R., BOERMA T., LOPEZ A.D., 2017, "Integrating Community-based Verbal Autopsy into Civil Registration and Vital Statistics (CRVS): System-level Considerations," *Global Health Action 10*, 1, 1272882.

DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J.F., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013, "Profile: The Niakhar Health and Demographic Surveillance System," *International Journal of Epidemiology 42*, 4, 1002-1011.

DELAUNAY V., ADJAMAGBO A., LALOU R., 2006, « Questionner la transition de la fécondité en milieu rural africain : les apports d'une démarche longitudinale et institutionnelle », *Cahiers Québécois de Démographie 35*, 1, 27-49.

DICKO A., DIALLO A.I., TEMBINE I., DICKO Y., DARA N., SIDIBE Y., SANTARA G., DIAWARA H., CONARE T., DJIMDE A., CHANDRAMOHAN D., COUSENS S., MILLIGAN P.J., DIALLO D.A., DOUMBO O.K., GREENWOOD B., 2011, "Intermittent Preventive Treatment of Malaria Provides Substantial Protection against Malaria in Children Already Protected by an Insecticide-treated Bednet in Mali: A Randomised, Double-blind, Placebo-controlled Trial," *PLoS Medicine* 8, 2, e1000407.

ETARD J.F., LE HESRAN J.Y., DIALLO A., DIALLO J.P., NDIAYE J.L., DELAUNAY V., 2004, "Childhood Mortality and Probable Causes of Death Using Verbal Autopsy in Niakhar, Senegal, 1989-2000," *International Journal of Epidemiology 33*, 6, 1286-1292.

FANTAHUN M., FOTTRELL E., BERHANE Y., WALL S., HOGBERG U., BYASS P., 2006, "Assessing a New Approach to Verbal Autopsy Interpretation in a Rural Ethiopian Community: The InterVA Model," *Bulleton of the World Health Organization 84*, 3, 204-210.

FISKER A.B., NEBIE E., SCHOEPS A., MARTINS C., RODRIGUES A., ZAKANE A., KAGONE M., BYBERG S., THYSEN S.M., TIENDREBEOGO J., COULIBALY B., SANKOH O., BECHER H., WHITTLE H.C., VAN DER KLIS F.R.M., BENN C.S., SIE A., MULLER O., AABY P., 2017, "A Two-centre Randomised Trial of an Additional Early Dose of Measles Vaccine: Effects on Mortality and Measles Antibody Levels," *Clinical Infectious Diseases* [Corrected Proof: https://doi.org/10.1093/cid/cix1033].

FOTTRELL E., KAHN K., TOLLMAN S., BYASS P., 2011, "Probabilistic Methods for Verbal Autopsy Interpretation: InterVA Robustness in Relation to Variations in a priori Probabilities," *PLoS One 6*, 11, e27200.

GARENNE M., KAHN K., TOLLMAN S., GEAR J., 2000, "Causes of Death in a Rural Area of South Africa: An International Perspective," *Journal of Tropical Pediatrics, 46*, 3, 183-190.

GARENNE M., LEROY O., BEAU J.P., SENE I., 1993, "Efficacy of Measles Vaccines after Controlling for Exposure," *American Journal of Epidemiology 138*, 3, 182-195.

GERRITSEN A., BOCQUIER P., WHITE M., MBACKE C., ALAM N., BEGUY D., ODHIAMBO F., SACOOR C., PHUC H.D., PUNPUING S., COLLINSON M.A., 2013, "Health and Demographic Surveillance Systems: Contributing to an Understanding of the Dynamics in Migration and Health," *Global Health Action 6*, 21496.

GINSBURG C., BOCQUIER P., BEGUY D., AFOLABI S., AUGUSTO O., DERRA K., HERBST K., LANKOANDE B., ODHIAMBO F., OTIENDE M., SOURA A., WAMUKOYA M., ZABRE P., WHITE M.J., COLLINSON M.A., 2016, "Healthy or Unhealthy Migrants? Identifying Internal Migration Effects on Mortality in Africa Using Health and Demographic Surveillance Systems of the INDEPTH Network," *Social Science & Medicine 164*, 59-73.

GOUDA H.N., FLAXMAN A.D., BROLAN C.E., JOSHI R., RILEY I.D., ABOUZAHR C., FIRTH S., RAMPATIGE R., LOPEZ A.D., 2017, "New Challenges for Verbal Autopsy: Considering the Ethical and Social Implications of Verbal Autopsy Methods in Routine Health Information Systems," *Social Science & Medicine 184*, 65-74.

HELLERINGER S., PISON G., MASQUELIER B., KANTE A.M., DOUILLOT L., DUTHE G., SOKHNA C., DELAUNAY V., 2014, "Improving the Quality of Adult Mortality Data Collected in Demographic Surveys: Validation Study of a New Siblings' Survival Questionnaire in Niakhar, Senegal," *PLoS Med 11*, 5, e1001652.

HELLERINGER S., PISON G., MASQUELIER B., KANTE A.M., DOUILLOT L., NDIAYE C.T., DUTHE G., SOKHNA C., DELAUNAY V., 2015, "Improving Survey Data on Pregnancy-related Deaths in Low-and Middle-income Countries: A Validation Study in Senegal," *Tropical Medicine & International Health 20*, 11, 1415-1423.

IDINDILI B., MASANJA H., URASSA H., BUNINI W., VAN JAARSVELD P., APONTE J.J., KAHIGWA E., MSHINDA H., ROSS D., SCHELLENBERG D.M., 2007, "Randomized Controlled Safety and Efficacy Trial of 2 Vitamin A Supplementation Schedules in Tanzanian Infants," *American Journal of Clinical Nutrition 85*, 5, 1312-1319.

IWUJI C.C., ORNE-GLIEMANN J., LARMARANGE J., BALESTRE E., THIEBAUT R., TANSER F., OKESOLA N., MAKOWA T., DREYER J., HERBST K., MCGRATH N., BARNIGHAUSEN T., BOYER S., DE OLIVEIRA T., REKACEWICZ C., BAZIN B., NEWELL M.L., PILLAY D., DABIS F., GROUP A.T.S., 2017, "Universal Test and Treat and the HIV Epidemic in Rural South Africa: A Phase 4, Open-label, Community Cluster Randomised Trial," *Lancet HIV*.

JASSEH M., WEBB E.L., JAFFAR S., HOWIE S., TOWNEND J., SMITH P.G., GREENWOOD B.M., CORRAH T., 2011, "Reaching Millennium Development Goal 4 - The Gambia," *Tropical Medicine & International Health 16*, 10, 1314-1325.

KAHN K., TOLLMAN S.M., GARENNE M., GEAR J.S.S., 2000, "Validation and Application of Verbal Autopsies in a Rural Area of South Africa," *Tropical Medicine & International Health 5*, 11, 824-831.

KODIO B., DE BERNIS L., BA M., RONSMANS C., PISON G., ETARD J.F., 2002, "Levels and Causes of Maternal Mortality in Senegal," *Tropical Medicine and International Health 7*, 6, 499-505.

KONATE A.T., YARO J.B., OUEDRAOGO A.Z., DIARRA A., GANSANE A., SOULAMA I., KANGOYE D.T., KABORE Y., OUEDRAOGO E., OUEDRAOGO A., TIONO A.B., OUEDRAOGO I.N., CHANDRAMOHAN D., COUSENS S., MILLIGAN P.J., SIRIMA S.B., GREENWOOD B., DIALLO D.A., 2011, "Intermittent Preventive Treatment of Malaria Provides Substantial Protection against Malaria in Children Already Protected by an Insecticide-treated Bednet in Burkina Faso: A Randomised, Double-blind, Placebo-controlled Trial," *PLoS Medicine 8*, 2, e1000408.

MACPHAIL C., KHOZA N., SELIN A., JULIEN A., TWINE R., WAGNER R.G., GOMEZ-OLIVE X., KAHN K., WANG J., PETTIFOR A., 2017, "Cash Transfers for HIV

Prevention: What Do Young Women Spend it on? Mixed Methods Findings from HPTN 068," *BMC Public Health 18*, 1, 10.

MARTINS C., GARLY M.L., BALE C., RODRIGUES A., BENN C.S., WHITTLE H., AABY P., 2013, "Measles Antibody Levels after Vaccination with Edmonston-Zagreb and Schwarz Measles Vaccine at 9 Months or at 9 and 18 Months of Age: A Serological Study within a Randomised Trial of Different Measles Vaccines," *Vaccine* 31 (48), 5766-5771.

MCCORMICK T.H., LI Z.R., CALVERT C., CRAMPIN A.C., KAHN K., CLARK S.J., 2016, "Probabilistic Cause-of-death Assignment Using Verbal Autopsies." *Journal of the American Statistical Association 111* (515), 1036-1049.

MOSSONG J., BYASS P., HERBST K., 2014, "Who Died of What in Rural KwaZulu-Natal, South Africa: A Cause of Death Analysis Using InterVA-4," *Global Health Action 29 Oct. 2014*, *7*:25496.

NGOM P., BINKA F.N., PHILLIPS J.F., PENCE B., MACLEOD B., 2001, "Demographic Surveillance and Health Equity in Sub-Saharan Africa," *Health Policy and Planning 16*, 4, 337-344.

PETTIFOR A., MACPHAIL C., SELIN A., GOMEZ-OLIVE F.X., ROSENBERG M., WAGNER R.G., MABUZA W., HUGHES J.P., SUCHINDRAN C., PIWOWAR-MANNING E., WANG J., TWINE R., DANIEL T., ANDREW P., LAEYENDECKER O., AGYEI Y., TOLLMAN S., KAHN K., TEAM H.P., 2016, "HPTN 068: A Randomized Control Trial of a Conditional Cash Transfer to Reduce HIV Infection in Young Women in South Africa-Study Design and Baseline Results," *AIDS and Behaviour 20*, 9, 1863-1882.

PISON G., 2005, "Population Observatories as Sources of Information on Mortality in Developing Countries," *Demographic Research 13*, 301-333.

RAMROTH H., LORENZ E., RANKIN J.C., FOTTRELL E., YE M., NEUHANN F., SSENNONO M., SIE A., BYASS P., BECHER H., 2012, "Cause of Death Distribution with InterVA and Physician Coding in a Rural Area of Burkina Faso," *Tropical Medicine and International Health 17*, 7, 904-913.

ROSENBERG M., PETTIFOR A., TWINE R., HUGHES J.P., GOMEZ-OLIVE F.X., WAGNER R.G., SULAIMON A., TOLLMAN S., SELIN A., MACPHAIL C., KAHN K., 2018, "Evidence for Sample Selection Effect and Hawthorne Effect in Behavioural HIV Prevention Trial among Young Women in a Rural South African Community," *British Medical Journal Open 8*, 1, e019167.

ROTH A.E., BENN C.S., RAVN H., RODRIGUES A., LISSE I.M., YAZDANBAKHSH M., WHITTLE H., AABY P., 2010, "Effect of Revaccination with BCG in Early Childhood on Mortality: Randomised Trial in Guinea-Bissau," *British Medical Journal 340*, c671.

SERINA P., RILEY I., STEWART A., FLAXMAN A.D., LOZANO R., MOONEY M.D., LUNING R., HERNANDEZ B., BLACK R., AHUJA R., ALAM N., ALAM S.S., ALI S.M., ATKINSON C., BAQUI A.H., CHOWDHURY H.R., DANDONA L., DANDONA R., DANTZER E., DARMSTADT G.L., DAS V., DHINGRA U., DUTTA A., FAWZI W., FREEMAN M., GAMAGE S., GOMEZ S., HENSMAN D., JAMES S.L., JOSHI R., KALTER H.D., KUMAR A., KUMAR V., LUCERO M., MEHTA S., NEAL B., OHNO S.L., PHILLIPS D., PIERCE K., PRASAD R., PRAVEEN D., PREMJI Z., RAMIREZ-VILLALOBOS D., RAMPATIGE R., REMOLADOR H., ROMERO M., SAID M., SANVICTORES D., SAZAWAL S., STREATFIELD P.K., TALLO V., VADHATPOUR A.,

WIJESEKARA N., MURRAY C.J., LOPEZ A.D., 2015, "A Shortened Verbal Autopsy Instrument for Use in Routine Mortality Surveillance Systems," *BMC Medicine 13*, 302.

SETEL P.W., RAO C., HEMED Y., WHITING D.R., YANG G., CHANDRAMOHAN D., ALBERTI K.G., LOPEZ A.D., 2006, "Core Verbal Autopsy Procedures with Comparative Validation Results from Two Countries," *PLoS Medicine 3*, 8, e268.

SIMONDON F., PRÉZIOSI M.-P., YAM A., COUMBA T.K., CHABIRAND L., ITEMAN I., SANDEN G., MBOUP S., HOFFENBACH A., KNUDSEN K., GUISO N., WASSILAK S., CADOZ M., 1997, "A Randomized Double-blind Trial Comparing a Two-component Acellular to a Whole-cell Pertussis Vaccine in Senegal," *Vaccine 15* (15), 1606-1612.

SOLEMAN N., CHANDRAMOHAN D., SHIBUYA K., 2006, "Verbal Autopsy: Current Practices and Challenges," *Bulletin of the World Health Organization 84*, 3, 239-245.

STREATFIELD P.K., KHAN W.A., BHUIYA A., ALAM N., SIE A., SOURA A.B., BONFOH B., NGORAN E.K., WELDEAREGAWI B., JASSEH M., ODURO A., GYAPONG M., KANT S., JUVEKAR S., WILOPO S., WILLIAMS T.N., ODHIAMBO F.O., BEGUY D., EZEH A., KYOBUTUNGI C., CRAMPIN A., DELAUNAY V., TOLLMAN S.M., HERBST K., CHUC N.T., SANKOH O.A., TANNER M., BYASS P., 2014, "Cause-specific Mortality in Africa and Asia: Evidence from INDEPTH Health and Demographic Surveillance System Sites," *Global Health Action 7*, 25362.

TRACH D.D., CLEMENS J.D., KE N.T., THUY H.T., SON N.D., CANH D.G., HANG P.V., RAO M.R., 1997, "Field Trial of a Locally Produced, Killed, Oral Cholera Vaccine in Vietnam," *Lancet 349* (9047), 231-235.

TRAPE J.F., SAUVAGE C., NDIAYE O., DOUILLOT L., MARRA A., DIALLO A., CISSE B., GREENWOOD B., MILLIGAN P., SOKHNA C., MOLEZ J.F., 2012, "New Malaria-control Policies and Child Mortality in Senegal: Reaching Millennium Development Goal 4," *Journal of Infectious Diseases 205*, 4, 672-679.

VERGNANO S., FOTTRELL E., OSRIN D., KAZEMBE P.N., MWANSAMBO C., MANANDHAR D.S., MUNJANJA S.P., BYASS P., LEWYCKA S., COSTELLO A., 2011, "Adaptation of a Probabilistic Method (InterVA) of Verbal Autopsy to Improve the Interpretation of Cause of Stillbirth and Neonatal Death in Malawi, Nepal, and Zimbabwe," *Population Health Metrics 9*, 48.

VICTOR J.C., LEWIS K.D., DIALLO A., NIANG M.N., DIARRA B., DIA N., ORTIZ J.R., WIDDOWSON M.A., FESER J., HOAGLAND R., EMERY S.L., LAFOND K.E., NEUZIL K.M., 2016, "Efficacy of a Russian-backbone Live Attenuated Influenza Vaccine among Children in Senegal: A Randomised, Double-blind, Placebo-controlled Trial," *Lancet Global Health* 4 (12), e955-e965.

ZAMAN K., SACK D.A., NEUZIL K.M., YUNUS M., MOULTON L.H., SUGIMOTO J.D., FLEMING J.A., HOSSAIN I., ARIFEEN S.E., AZIM T., RAHMAN M., LEWIS K.D.C., FELLER A.J., QADRI F., HALLORAN M.E., CRAVIOTO A., VICTOR J.C., 2017, "Effectiveness of Llive Oral Human Rotavirus Vaccine after Programmatic Introduction in Bangladesh: A Cluster-randomized Trial," *PLoS Medicine 14* (4), e1002282.

PARTIE 4

LA RECHERCHE ET LA POPULATION : ACTEURS ET ÉTHIQUE

CHAPITRE 22

QUESTIONS ÉTHIQUES RELATIVES AUX OBSERVATOIRES DE POPULATION

Valérie DELAUNAY [1]

À l'heure où les exigences éthiques s'étendent à toutes les études en population, au-delà des sciences biomédicales, la réflexion sur les questions éthiques relatives aux observatoires de population est tout à fait d'actualité. Mis en place dans les années 1960, dans un contexte où les considérations éthiques n'étaient ni normées ni régulées par des comités, l'observatoire de Niakhar, comme la plupart des observatoires de population, ou « systèmes de suivis démographiques » (SSD), a démarré ses travaux d'enquête et poursuivi ses activités de routine sans véritable validation formalisée.

De caractère suivi, les enquêtes se sont répétées et ont évolué. Outre les entrées et sorties qui restent la base du suivi démographique, des informations sur la vie familiale (unions/désunions, ressources économiques et agricoles, scolarisation), sur les comportements de santé (vaccination, lieu d'accouchement, recours aux soins), sur les circonstances des décès via les autopsies verbales, ont été ajoutées au fil des années.

Même si les chercheurs ont le souci d'un travail respectueux des enquêtés, de la confidentialité et de l'équité, se pose aujourd'hui la question d'une validation du processus de collecte par des instances formelles (comités éthiques). Cette question est d'autant plus urgente que les bailleurs de fonds, voire les journaux scientifiques, sont de plus en plus exigeants sur la garantie que doivent donner les comités d'éthique quant au respect de la personne et des principes de bienfaisance et de justice

Au Sénégal, le Comité national d'Éthique pour la Recherche en Santé (CNERS) a été mis en place en 2009, par la loi n° 2009-17 du 9 mars 2009 portant Code d'éthique pour la Recherche en Santé et le décret n° 2009-729 du 3 août 2009 portant création, organisation et fonctionnement du CNERS. Avant sa création, les recherches portant sur la santé menées dans l'observatoire de Niakhar étaient soumises depuis 2001 au Conseil national de Recherche en Santé / CNRS (créé par l'arrêté ministériel n° 1422 MS-DERF-DER du 2 mars 2001, remplacé par l'arrêté ministériel n° 3224 MSP-DERF-

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

DER en date du 17 mars 2004). Avant 2001, les projets en santé étaient validés par le ministère de la Santé (SIMONDON *et al.* 1997) ou par le Comité d'éthique du Comité national pluridisciplinaire de prévention du sida. Certains efforts en matière d'information et de consentement sont à relever dès cette période (voir BECKER, chapitre 3 de ce livre, p. 90 et ss. ; PRÉZIOSI *et al.* 1997).

Une discussion s'engage aujourd'hui sur les modalités d'une validation du protocole général du suivi démographique et des protocoles des différentes enquêtes qui ne traitent pas de santé.

Dans ce contexte, ce chapitre veut témoigner d'une initiative collective menée en 2006 par les équipes de cinq observatoires de population (Niakhar au Sénégal, Nouna, Ouagadougou, Oubritenga et Saponé au Burkina Faso) aidés de spécialistes des questions éthiques, visant à identifier les problèmes spécifiques des systèmes de suivi démographique, et à formuler des propositions pratiques à mettre en œuvre. Cette réflexion collective a pu être menée lors d'un atelier qui s'est déroulé les 13 et 14 mars 2006 à Moundasso au Burkina Faso grâce au financement du Ceped, alors Groupe d'intérêt scientifique (GIS) [2]. Afin de préparer ces journées, des réunions ont eu lieu au préalable dans chaque site. L'objectif de ces réunions était d'engager des discussions avec les personnels de collecte et de traitement des données et les chercheurs engagés dans l'analyse des données, afin d'identifier les problèmes d'ordre éthique et leurs différents niveaux. Les réunions sur le site de Niakhar ont bénéficié de la participation de Doris Bonnet, anthropologue de l'IRD et spécialiste des questions éthiques (BONNET 2003).

2 Au cours de l'année 2005, une réflexion s'est engagée au Centre Français sur la Population et le Développement (GIS Ceped), dans le cadre d'un groupe de travail, sur les questions éthiques dans les études en population. Une première réunion a été organisée le 18 mars 2005, à Nogent-sur-Marne au Ceped, avec l'objectif d'initier un groupe de réflexion autour de ces questions. Il s'agissait de tirer parti de la réflexion éthique biomédicale et d'en discuter son application aux enquêtes en population, et plus particulièrement aux observatoires de population. Les personnes invitées à participer à ce groupe de réflexion étaient les différents « coordinateurs de champs » Ceped et des personnes identifiées pour leur expertise ou intérêt pour les questions éthiques ou les systèmes de suivi de population. Suite à cette réunion, il a été décidé d'organiser un atelier spécifique sur les questions éthiques relatives aux observatoires de population.
Liste des participants à la réunion du 18 mars 2005 : Pascal Arduin (IRD), Daniel Delaunay (IRD), Valérie Delaunay (IRD-Ceped), Annabel Desgrées du Loû (Ceped-IRD), Benoit Ferry (Ceped-IRD), Raphaël Laurent (pour le Service des Enquêtes de l'Institut national d'Études démographiques (INED), Sophie Lecœur (INED), Éva Lelièvre (Ceped-INED), Adama Marra (IRD), François Simondon (IRD).

L'atelier de travail s'est déroulé au centre de la congrégation de La Providence de La Pommeraye, à Moundasso, 230 km à l'ouest de Ouagadougou [3]. Ce chapitre reprend en très grande part les conclusions consignées dans le rapport relatif à cet atelier (ARDUIN, DELAUNAY & KOUYATÉ 2006). Les notions de déontologie et d'éthique y ont été discutées et leurs définitions différenciées. Les trois grands principes éthiques relatifs à toute recherche sur des êtres humains y ont été présentés : le respect de la personne, la bienfaisance et la justice. Les présentations des sites ont permis d'identifier un certain nombre d'aspects éthiques et de distinguer ceux qui relèvent des programmes de recherche de ceux qui ressortent des systèmes de suivi démographique. Deux groupes de travail se sont organisés autour des thématiques suivantes.

- Le principe du respect de la personne : consentement, confidentialité, dérangement.
- Le principe de l'équité et de la bienfaisance : bénéfice, contrainte, restitution, valorisation.

Les conclusions des groupes de travail ont été présentées et discutées en plénière et font l'objet de ce chapitre. Les différentes questions éthiques relatives au respect de la personne, à la bienfaisance et à la justice, sont abordées en identifiant les problèmes tels qu'ils se posent dans le contexte particulier des observatoires de population et les causes de ces problèmes, et en proposant certaines amorces de solutions pratiques, telles que proposées lors de l'atelier de Moundasso.

Ces éléments spécifiques aux questions soulevées par les observatoires de population nous ont semblé particulièrement importants à l'heure où ces plateformes se multiplient et éveillent un intérêt croissant de la part des communautés scientifiques dans les domaines de la santé, de l'environnement

3 Participants à l'atelier de Moundasso : Pascal Arduin, statisticien-démographe, INED, Paris ; Bocar Kouyaté, médecin, Comité d'Éthique pour la Recherche en Santé, Burkina Faso ; Bindi Ouoba, médecin, Comité d'Éthique pour la Recherche en Santé, Burkina Faso ; Diallo Diadier, médecin, épidémiologiste, CNRFP/SSD-Oubritenga ; Aldiouma Diallo, médecin, épidémiologiste, IRD/SSD Niakhar ; Bonayi Dabiré, démographe, ISSP/SSD-Ouagadougou, Burkina Faso ; Younoussi Zourkaleini, démographe, ISSP/SSD-Ouagadougou, Burkina Faso ; Adjima Gbangou, démographe, CRSN/SSD-Nouna, Burkina Faso ; Cheik Bagagnan, informaticien gestionnaire de bases de données, CRSN/SSD-Nouna, Burkina Faso ; Mamadou Sanon, anthropologue, CRSN/SSD-Nouna, Burkina Faso ; Sylvain Ki, superviseur de collecte, CRSN/SSD-Nouna, Burkina Faso ; Prosper Dembélé, enquêteur, CRSN/SSD-Nouna, Burkina Faso ; Orokia Traoré, agent de saisie, CRSN/SSD-Nouna, Burkina Faso ; Mahamoudou Ouédraogo, représentant de la communauté Comité local d'Éthique local, SSD Nouna, Burkina Faso ; Casimir Ouédraogo, gestionnaire, CRSN/SSD-Nouna, Burkina Faso ; Djim Kady, secrétaire, CRSN/SSD-Nouna, Burkina Faso.

et de la population. Ils méritent en effet aujourd'hui d'être rediscutés et partagés afin de contribuer à la formulation de propositions concrètes qui pourront conduire à une validation formelle des procédures de collecte continue sur ces terrains.

Éthique et Systèmes de suivi démographique : problèmes, causes et propositions

Si la réflexion éthique s'est largement développée dans le cadre des programmes de recherche en épidémiologie et des essais cliniques, elle était dans les années 1960 et reste encore très timide en ce qui concerne les études démographiques. Pourtant, toute enquête en population soulève des questions d'ordre éthique : consentement informé, confidentialité des données, conduite à tenir en cas de confrontation à une situation sanitaire ou sociale grave, restitution des résultats aux populations et aux institutions, autant de questions traitées par la réflexion biomédicale sur les enquêtes en population. Les systèmes de suivi démographique n'échappent pas à ces préoccupations et y ajoutent certaines questions propres à leurs spécificités. Ainsi la présence sur le long terme d'une équipe d'enquêteurs pose la question de l'interaction enquêteur/enquêté ; de l'intervention pour répondre aux besoins prioritaires de la population ; de la lassitude de celle-ci face à la demande pressante et constante d'informations. La question de la confidentialité des données se pose avec plus d'acuité dans la plupart des systèmes de suivi démographique à cause du mode de partage des données. En effet, les différents acteurs intervenant dans l'analyse et la valorisation des données doivent pouvoir disposer des bases de données primaires pour effectuer d'éventuelles corrections ou vérifications pour les besoins d'études spécifiques. Le partage des données rend la question de la confidentialité encore plus aiguë. Conscient de l'importance des problèmes éthiques qui se posent dans les sites de suivi démographique, le réseau INDEPTH-Network [4] a créé en 1998 un groupe de travail sur le sujet. La question de la restitution des résultats aux populations a été explorée par la suite par Nathalie Mondain et collègues, dont l'expérience est relatée dans le chapitre 23.

Le respect de la personne

Les principes éthiques se présentent sous un angle particulier dans les recherches en sciences sociales, non réductible à l'éthique médicale. Leurs conséquences sur les différents aspects de la vie des personnes peuvent être importantes. Les questions abordées concernent directement les personnes, la

4 www.indepth-network.org.

société et les rapports entre individus, mais sont aussi souvent de l'ordre de l'intime. On enregistre ainsi les orientations religieuses, les changements de situation matrimoniale, les grossesses. Elles peuvent placer les individus dans une situation de vulnérabilité (divorce douloureux, décès d'un être cher) ou les exposer à la réprobation ou à une stigmatisation (une grossesse considérée illégitime).

Dans un tel contexte, le respect de la personne recouvre le droit et la capacité de tout individu à effectuer librement ses choix afin de participer de son plein gré aux recherches. Or les visites répétées de l'enquêteur dans les ménages, nécessaires au suivi démographique, créent un lien entre celui-ci et les membres du ménage qui peut nuire au libre choix de l'individu. Ceux-ci ne vont-ils pas se sentir « obligés » de répondre à l'enquêteur ? Le respect de la personne renvoie aussi au principe du droit au respect de la vie privée et des renseignements donnés (principe de confidentialité, du secret professionnel qui s'applique aussi en sciences humaines et sociales), au principe du droit à l'information. La proximité de l'enquêteur avec les ménages peut porter atteinte à la confidentialité, et la fréquence des passages de l'enquêteur risque de compromettre la qualité des informations recueillies si les demandes sont jugées répétitives. Le consentement dans le cadre d'un projet continu pose la question particulière de son renouvellement. Nous examinons ici le type de consentement, sa forme et sa validité, sa durée étant également un aspect spécifique aux dispositifs de suivi démographique. La confidentialité est abordée à la fois à travers les conditions du travail de terrain, la chaîne de production de l'information et lors de l'analyse et de la valorisation.

Le type de consentement

Le consentement individuel est requis pour toute étude s'adressant à des sujets humains. Ces exigences développées d'abord dans le domaine de la santé tendent aujourd'hui à être observées par toute étude en population. Ce consentement est destiné à permettre à l'individu de décider en toute connaissance de cause et sur une base volontaire de participer ou non à une recherche. Les participants éventuels doivent donc comprendre tous les éléments de ce processus, processus de communication avant tout qui commence avant le début de la recherche et se poursuit tout au long de celle-ci. Concernant l'information nécessaire au consentement, certaines suggestions de contenu spécifiques aux SSD ont pu être formulées (Encadré 1).

Un premier problème soulevé dans le contexte particulier des SSD est la validité du consentement individuel dans des sociétés où l'organisation sociale veut que certaines décisions ne relèvent pas d'un seul individu, mais d'un chef de famille ou d'un chef de village. Quel arbitrage doit-on faire entre le respect de la coutume et le respect de l'individu ?

Cette question se pose d'autant plus fortement que les sociétés concernées par les SSD sont des sociétés hiérarchisées, dans lesquelles l'individu est limité dans son processus de décision par des rapports de domination, de genre (homme/femme) et/ou de génération (aîné/cadet). D'autre part, dans les SSD, une partie des enquêtes démographiques et de santé ont lieu dans les unités résidentielles, au sein des communautés, sous le regard incontournable du chef de famille. Dans ces conditions, exprimer un avis individuel différent de l'avis collectif dans son cercle familial peut être difficilement réalisable. Les participants à l'atelier ont proposé d'aller dans le sens du respect des hiérarchies microsociales locales, tout en maintenant le respect des individus comme un principe de base. Cela implique une adaptation des propositions en matière d'éthique aux sociétés ou aux groupes concernés.

Le type de consentement doit être en accord avec le niveau de préjudice ou de risque encouru. Dans le cadre d'un SSD, la soumission régulière de questionnaires crée un préjudice limité essentiellement à une perte du temps que la personne interrogée passe à répondre. D'autre part les participants rapportent que les questionnements habituels dans les SSD n'ont pas suscité de réactions collectives de refus pour leur caractère intrusif. Les risques et préjudices liés au SSD peuvent être gérés au niveau communautaire et un accord collectif semble donc satisfaisant. Il apparaît important et nécessaire qu'un consentement soit recueilli au niveau communautaire : chef de village, leaders religieux, politiques… Le second niveau de consentement doit être celui

Encadré 1. Suggestions Pratiques pour une information relative au SSD

La population doit être informée :

1. de la venue régulière d'un enquêteur qui pose des questions sur les naissances, les décès et leurs causes, les départs, les arrivées (etc. selon la collecte) et parfois sur d'autres sujets tels que la scolarisation, le niveau économique (etc. selon la collecte)

2. que la participation de la population, si elle est souhaitée par l'équipe du SSD, n'est pas obligatoire et que les ménages ou des membres du ménage peuvent se retirer à tout moment sans préjudice pour eux ;

3. que les individus sont libres de répondre ou de ne pas répondre à certaines questions.

4. que ces données offrent la possibilité à d'autres programmes de recherche, surtout sur la santé, d'être menés : essais vaccinaux, essais thérapeutiques (etc. selon site). Ils sont aussi des outils d'aide à la décision de politiques publiques ;

5. que pour chaque programme de recherche une information sera formulée au niveau collectif et individuel et que le consentement individuel sera recueilli ; il sera alors possible pour chaque individu de décider de participer ou non à l'étude. Son consentement sera également sollicité régulièrement pour le suivi démographique.

6. que les résultats de la recherche lui seront directement et régulièrement restitués sous une forme appropriée.

du chef de ménage. Il n'est en effet pas envisageable d'interroger un membre du ménage sans que le chef n'en soit informé et qu'il n'ait donné son accord. Le niveau individuel de consentement peut être envisagé, mais n'apparaît pas être une nécessité. Le plus important reste que l'individu ait une réelle liberté de répondre ou non à tout ou partie des interrogatoires. Cela doit faire l'objet d'une attention particulière lors de l'information, tant au niveau collectif qu'individuel et lors de la formation des enquêteurs.

La forme et la validité du consentement

Les questions autour de la forme du consentement sont multiples : doit-il être oral ou écrit ? Dans une société de tradition orale, quelle est la valeur « morale » d'un consentement écrit (outre sa valeur juridique) ? Quelle est la valeur juridique du consentement écrit et du consentement oral au sein d´une population à majorité analphabète ? Outre la forme, on s'interroge aussi sur la validité du consentement. Le consentement éclairé ou informé d'un individu suppose que celui-ci ait reçu une information complète sur les contraintes et les bénéfices de l'étude et qu'il donne son accord pour y participer, en toute connaissance de cause. Mais les questions suivantes sont fréquemment évoquées : l'individu a-t-il bien compris l'information ? Avait-il les moyens de mesurer les risques ou les avantages liés à l'étude ? Le consentement est-il vraiment éclairé ? Dans quelle mesure était-il influencé par le bénéfice immédiat ou lointain procuré par l'étude ? Dans quelle mesure sa participation est-elle liée à la relation qu'il entretient avec l'enquêteur ?

Ces questions de forme et de validité du consentement éclairé renvoient principalement au caractère oral des sociétés concernées, en majorité analphabètes, et pour lesquelles la parole donnée a plus de poids que l´écrit. L'impossibilité et/ou l'incongruité du passage par l'écrit sont un obstacle au processus de consentement éclairé tel que défini dans la culture scientifique transnationale, dont les outils apparaissent ici inadaptés et inefficaces. Il apparaît important de développer des outils adaptés aux populations concernées, tant dans les procédures d'information que pour le recueil du consentement. Le discours doit être adapté au niveau de scolarisation de la population et l'on doit s'assurer de sa bonne compréhension. Il sera dès lors nécessaire d'évaluer la qualité du consentement recueilli.

Même si celui-ci n'a pas de valeur juridique, le consentement oral, recueilli au niveau communautaire et auprès du chef de ménage, peut être considéré comme suffisant dans le cadre du suivi démographique, eu égard au faible risque encouru par la population à participer aux enquêtes (considérées comme une perte de temps). Néanmoins, une trace écrite doit être envisagée (signatures de témoins, certifications sur l'honneur, etc.) afin de répondre aux exigences internationales en la matière. La procédure de consentement doit donc être adaptée à ce contexte et évaluée par la suite.

La durée de validité du consentement

Le caractère continu des SSD, qui vise naturellement à s'inscrire dans la durée (certains comme Niakhar sont en place depuis plus de 50 ans) soulève le problème de la durée de vie du consentement. Combien de temps reste valable l'accord obtenu auprès de la communauté ? Auprès des chefs de ménages ? Doit-on renouveler le processus de consentement ? Avec quels intervalles de temps ? Doit-on renouveler le consentement du chef de ménage lors de l'arrivée d'un nouveau membre ? Un autre aspect de cette question est l'étendue du consentement. Il est fréquent que les questionnaires de routine soient modifiés afin de documenter certains points plus particulièrement ou de compléter certaines informations. Peut-on alors considérer que le consentement recueilli sur certaines bases est toujours valable ?

Les raisons des questions sur la durée de validité et son étendue sont liées au caractère répété et continu des SSD et à la diversité des thématiques abordées. Les efforts d'information et de recueil du consentement sont efficaces un certain temps, mais doivent nécessairement être renouvelés.

Pour que le consentement soit pertinent, sa durée de validité doit être adaptée selon la société, le type de données collectées, l'organisation de la collecte et le niveau de consentement. Des outils d'évaluation continue doivent être mis en place afin de pouvoir mesurer l'efficacité des processus d'information et de consentement et d'identifier les besoins d'ajustement et de renouvellement.

La confidentialité

Sur le terrain

L'enregistrement continu des événements individuels renforce la nécessité de confidentialité commune à toute enquête. Si généralement le personnel de terrain est amené à signer un engagement de confidentialité, le problème est alors de s'assurer du respect de cet engagement. Par ailleurs, la présence de visiteurs ou de tierces personnes pendant l´enquête peut aussi interférer dans le respect de la confidentialité. La proximité et la familiarité qui lient les enquêteurs avec les enquêtés peuvent conduire à briser le secret professionnel. Ceux-ci peuvent être pris à parti ou interrogés à titre de conseil. Par ailleurs, le contexte est peu favorable aux discussions en aparté du fait du faible degré d'intimité. Il est en effet fréquent que des enfants ou d'autres membres du ménage ou encore des visiteurs prennent part aux discussions.

Il importe de se donner les moyens de garantir le secret professionnel, par la signature d'un engagement de confidentialité par les enquêteurs et les agents qui peuvent avoir accès aux données (engagement signé avec information sur le

risque pénal et financier encouru à partir des textes juridiques sur la protection des personnes). Il importe aussi de former les enquêteurs à pouvoir écarter avec courtoisie les personnes présentes durant l´enquête quand on pose des questions qui sont sensibles ou dont on sait qu'elles ne peuvent pas être abordées en présence de proches (histoires génésiques, grossesses…).

Dans la chaîne de production des données

Le risque de fuite de l´information individuelle est présent au niveau de tous les acteurs de la chaîne de production des données. Un grand nombre de personnes qui interviennent dans la chaîne de production et de valorisation des données ont accès à des informations nominatives. Malgré le fait qu'un engagement formel des acteurs de la chaîne au secret professionnel soit exigé, le suivi effectif de cet engagement n'est toujours pas organisé. Il est rare que le système prévoie des sanctions en cas de violation de l'engagement de confidentialité. Tout comme sur le terrain, il semble important de mettre en place une procédure d'engagement de tous les acteurs au secret professionnel (engagement signé avec information sur le risque pénal et financier encouru à partir des textes juridiques sur la protection des personnes).

Dans le partage des données

Le partage des données avec les partenaires extérieurs risque aussi de porter atteinte au principe de confidentialité si des mesures de protection de la confidentialité ne sont prises. Les raisons de cette question résident surtout dans le fait qu'il y a rarement de charte d'utilisation des données et d´engagement écrit par les équipes de recherche quant au respect de la confidentialité et à l´usage des données. Il est important que les administrateurs des données mettent en place des procédures de sécurisation et d'anonymisation des données, en veillant au respect du principe de séparation des fichiers et d'agrégation de certaines variables avant la diffusion des données.

Il est important aussi de veiller à :

- la rédaction de conventions ou de contrats avec les partenaires et/ou utilisateurs qui précisent les conditions d´accès aux données : objectifs de la demande ; descriptions du projet ; personnes impliquées ; résultats attendus ;
- la rédaction de protocoles d'accès aux données qui décrivent le circuit des procédures d´accès (conditions, demande, validation, engagements des chercheurs demandeurs) ;
- l'engagement écrit des utilisateurs au respect des règles de la charte ;
- la mise en place d'un comité de suivi qui veille au respect des règles éthiques et des protocoles.

La bienfaisance et la justice

Le principe de bienfaisance implique que le chercheur essaie d'apporter le plus grand bien possible à la population participante à l'étude et de réduire au maximum le risque potentiel et, de façon plus générale, tout ce qui pourrait lui porter préjudice. Le principe de justice renvoie au rapport entre les contraintes imposées aux populations et les bénéfices qu'elles en tirent. Il est de la mission du chercheur d'essayer de peser équitablement les risques (préjudices) et avantages (bénéfices) d'une participation aux études, de répartir équitablement sur l'ensemble de la population ce rapport préjudice/bénéfice et de veiller à la protection des groupes vulnérables. Les discussions qui ont eu lieu dans le cadre de l'atelier ont permis d'identifier quatre thèmes principaux pour lesquels ont été listés les problèmes éthiques, leurs causes et les solutions envisageables.

Les bénéfices de la population

S'il est clair pour tous que les bénéfices des SSD pour la recherche, les programmes nationaux ou les acteurs locaux ne font aucun doute, il demeure difficile d'identifier des bénéfices *immédiats* du suivi démographique pour les populations. L'enregistrement des événements vitaux et/ou matrimoniaux de routine, qui permet la production d'indicateurs, peut générer des bénéfices sur le long terme (aide à la décision, amélioration de l'état civil…). Mais cet enregistrement ne produit pas de bénéfices immédiats pour les populations. Cependant, c'est sur cette structure que s'appuient les programmes de recherches qui, eux, procurent un certain nombre de bénéfices immédiats à la population. C'est dans ce sens que nous dirons que les SSD produisent des bénéfices *indirects*. Mais, du fait de la variété et de la durée de vie des programmes et de l'aléa des financements, les bénéfices générés ne sont pas systématiques (ce ne sont pas les mêmes pour tous les programmes, pas au profit des mêmes groupes de population, pas toujours exigés) et interviennent de manière discontinue. Le problème de l'absence ou de la faiblesse des bénéfices immédiats est accentué par la situation de grande pauvreté qui aiguise les attentes des populations pour des interventions en faveur de l'amélioration de leur qualité de vie.

La cause principale à l'absence de bénéfices immédiats et directs que l'on a pu identifier est que les SSD ne mènent pas de programmes d'intervention. Ils sont gérés par des centres ou institutions de recherche qui n'ont pas pour mission de mettre en œuvre des résultats de la recherche. Par ailleurs, l'utilisation des résultats de la recherche reste souvent limitée à un certain niveau. Ainsi, la centralisation des décisions dans la politique sanitaire, notamment dans les pays d'Afrique francophone, apparaît un frein à l'utilisation rapide des résultats au niveau local.

En termes de propositions, vient en premier lieu la nécessité de veiller à ce que les populations soient informées de l'absence de bénéfices immédiats et directs du suivi démographique, mais que certains bénéfices indirects peuvent être attendus. Il est donc recommandé de créer un espace de dialogue avec la population afin de transmettre, par des exemples concrets, deux notions : (1) le suivi de routine n'apporte pas de bénéfices directs immédiats, mais peut en produire sur le long terme ; (2) les programmes de recherche sur des thématiques particulières peuvent produire des bénéfices immédiats envers les populations qui y participent, et des bénéfices sur le plus long terme pour l'ensemble de la population. Une fois cet espace de dialogue mis en place, il sera important de procéder à son évaluation, afin d'estimer la qualité du message perçu et d'en améliorer les modalités.

La seconde proposition a été de favoriser la recherche opérationnelle orientée vers l'intervention. En effet, afin de mieux répondre aux attentes des populations, il est important de privilégier les recherches qui ont une finalité de développement directement applicable, et qui associent des acteurs d'intervention. Ainsi, la mission de recherche du SSD et le souci d'assurer un bénéfice aux populations pourront être respectés.

Les préjudices

Si les SSD ne présentent pas de bénéfices immédiats, ils génèrent des *préjudices* (dérangement, sollicitation…) qui, eux, sont immédiats. Les individus sont sollicités pour répondre aux questions du suivi de routine, aux questionnaires d'enquêtes spécifiques, pour participer à des essais vaccinaux, thérapeutiques. Ces préjudices sont parfois l'objet de plaintes ou de doléances et la démarche éthique conduit à réfléchir sur le type de compensation à envisager et sur la distinction entre compensation et incitation.

Les causes identifiées sont d'une part la lourdeur du suivi démographique, qui impose des passages répétés, parfois très rapprochés et, d'autre part, la multiplication des programmes de recherche.

La première proposition est de limiter au maximum les contraintes. Pour cela, il s'agira d'une part de planifier et de limiter les activités de terrain simultanées et d'autre part de prendre en compte le calendrier des activités des populations. Il est en effet important de veiller à ce que des ménages ou des individus ne soient pas sollicités de manière simultanée par plusieurs programmes de recherche. Par ailleurs, au cours de certaines périodes de l'année consacrées à d'intenses activités (période de culture, de récolte), la sollicitation des populations doit être minimale. Un équilibre sera alors à trouver entre les exigences éthiques et celles des programmes de recherches (échantillonnage, calendriers).

L'attribution de compensations individuelles et systématiques n'est pas envisageable dans le cadre d'un SSD pour des raisons pratiques (toute information recueillie deviendrait l'objet de l'attente d'une compensation). Elle

n'est pas non plus recommandée d'un point de vue éthique, car elle jouerait un rôle incitatif allant à l'encontre du principe d'un consentement libre des personnes à leur participation. Une compensation ne peut être envisageable qu'en cas de préjudice notable (tout le souci sera alors de définir ce qui ressort du préjudice). Dans le cas précis du suivi démographique, le temps demandé par l'enregistrement de routine n'est pas considéré comme un préjudice.

Il est recommandé de s'assurer de la manifestation d'une reconnaissance morale de l'ensemble de l'équipe du SSD, mais aussi des programmes de recherche. Cette reconnaissance peut se manifester par des actes de politesse (remerciements), mais aussi par une intégration des populations dans certaines activités (par exemple, une désignation de certains informateurs villageois pour notifier les événements vitaux sur le terrain).

La restitution des résultats

Le problème de la restitution des résultats apparaît à plusieurs niveaux : à celui des populations qui sont rarement informées des résultats des recherches auxquelles elles ont participé, et à celui des institutions vers lesquelles certains résultats ne sont pas ou sont mal transmis. Le format de restitution est souvent peu adapté au public visé (graphiques, présentation scientifique). Les causes du manque de restitution sont multiples. Dans certains cas il s'agit de difficultés pour trouver les canaux de communication appropriés, avec des messages adaptés au public visé. Dans d'autres cas, on observe une certaine ignorance des attentes des acteurs politiques et de développement – qui sont pourtant les utilisateurs potentiels des résultats de la recherche. Enfin, les efforts de restitution peuvent se révéler coûteux et cette ligne budgétaire est rarement prévue dans les demandes de financement de la recherche.

Il semble donc important de mener des efforts pour adapter la communication à chacune des populations cibles. Les canaux utilisés et la forme des messages seront différents selon la cible. Ainsi, pour une restitution envers la population, on peut envisager l'utilisation de supports audiovisuels en langue locale, l'intervention d'une troupe de théâtre, la préparation de sketchs par des groupes d'élèves, etc. Pour une restitution des résultats au niveau des partenaires politiques, des journées de valorisation et de vulgarisation paraissent tout à fait adaptées. Le partage des résultats au niveau scientifique pose généralement moins de problèmes, car il repose sur une publication scientifique considérée comme une priorité par tout chercheur. Il conviendra néanmoins de s'assurer l'optimisation de la valorisation scientifique des programmes de recherche, pour lesquels le volume important de données collectées n'est pas toujours exploité dans sa totalité.

Le SSD doit alors se doter de moyens lui permettant d'exiger des chercheurs un effort de restitution aux différents niveaux (communauté scientifique, acteurs politiques, organisations non gouvernementales, médias internationaux,

etc.). Le SSD doit aussi prévoir des activités de restitution propres au SSD (évolution des indicateurs, présentation des interventions initiées grâce à la production de résultats…) et en assurer le budget.

L'utilisation des données et des résultats

On peut identifier trois niveaux de problèmes relatifs à l'utilisation des données et des résultats. Tout d'abord, il apparaît que les données enregistrées pas le SSD et/ou par les programmes de recherche associés ne sont pas toujours exploitées au mieux. Ensuite, les données sont souvent utilisées par des chercheurs extérieurs sans bénéfices pour le SSD. Enfin, les résultats des recherches ne sont pas toujours utilisés.

On peut identifier plusieurs causes à ces modes d'utilisation non satisfaisants. On constate parfois une attitude de réticence au partage des données de la part du chercheur qui les a produites, en référence à la notion de propriété des données et de droit d'auteur. Par ailleurs, l'abondance de données associée à la surcharge de travail des équipes des SSD conduit à une sous-exploitation des données de routine. Cette sous-exploitation est aussi ressentie au niveau des données produites par les programmes, qui souffrent par ailleurs du mauvais partage des données. Les données sont par ailleurs trop souvent mal documentées, tant dans les procédures de collecte que de traitement, ce qui constitue un frein à leur partage. La sous-utilisation des résultats peut être rattachée à une diffusion insuffisante et inadaptée. Mais on peut aussi mettre en cause l'utilité des résultats produits. En effet, certains programmes de recherche produisent des résultats non utilisables (pour des raisons diverses) dans la population étudiée ou même dans le pays ou la sous-région. Enfin, l'absence de concertation entre chercheurs, décideurs et utilisateurs apparaît être une cause importante de la non- ou sous-utilisation des résultats de la recherche.

Certaines solutions peuvent être proposées. Ainsi, il est recommandé que les SSD établissent une charte sur la propriété des données qui précise les droits et les devoirs de ceux qui les produisent. De même, il apparaît important d'établir des règles d'accès aux données du SSD (partage des coûts, collaboration à l'analyse). Enfin, il appartient au SSD d'établir une communication effective avec les décideurs/utilisateurs afin de mieux connaître leurs attentes et de veiller à ce que la présentation des résultats se fasse sous un format accessible aux utilisateurs et aux décideurs.

Les propositions élaborées lors de cet atelier sont résumées dans l'Encadré 2.

Encadré 2. Propositions pour mieux répondre aux besoins éthiques

Type de consentement	*Utiliser plusieurs niveaux de consentement : communauté, ménage* *Assurer une liberté individuelle de réponse*
Forme et la validité du consentement	*Adapter la procédure de consentement et l'évaluer*
Durée de validité du consentement	*Mettre en place des outils d'évaluation du consentement et de sa durée de validité* *Ajuster et renouveler le processus d'information et de consentement*
Confidentialité	*Assurer le secret professionnel* *Former des enquêteurs* *Engager des procédures d'engagement de confidentialité* *Sécuriser les données* *Signer des contrats d'utilisation* *Développer des protocoles d'accès aux données* *Signer l'engagement des utilisateurs* *Mettre en place un comité de suivi*
Bénéfices de la population	*Assurer l'information* *Favoriser l'intervention*
Préjudices	*Limiter les sollicitations* *Assurer une reconnaissance morale* *Assurer des compensations en cas de préjudice notable*
Restitution des résultats	*Adapter les outils de communication aux différentes cibles* *Exiger des programmes de recherche de prévoir des activités de restitution aux différents niveaux*
Utilisation des données et des résultats	*Établir une charte sur la propriété des données* *Établir des règles d'accès aux données* *Établir une communication effective décideurs/utilisateurs* *Proposer un format de présentation des résultats*

Conclusion

Ces premiers travaux ont permis de prolonger une réflexion collective à partir d'une expérience menée localement sur chacun des sites de suivi démographique. Il apparaît clairement que, comme dans toute recherche, l'application des trois principes éthiques de base, à savoir le respect des personnes, la bienfaisance et la justice est une condition *sine qua non* de maintien des sites de suivi démographique. Ces questions éthiques sont d'autant plus importantes dans ces systèmes de collecte que les recherches ne sont pas transversales mais longitudinales, et que le risque de dilution au fil du temps de l'application des principes est réel. Comment en effet être sûr qu'une personne, qui depuis qu'elle est née a toujours vu un enquêteur passer régulièrement dans

la concession pour poser des questions, et pour laquelle ce passage est naturel et « normal » – du moins intégré dans le rythme de vie – va donner son consentement volontaire et éclairé ? Quelle perception les populations ont-elles aujourd'hui de ces passages répétés qui peuvent être vécus comme une pression forte à laquelle ils ne réagissent peut-être pas ? Quel consentement doit-on chercher à obtenir chez un mineur de façon à prendre en compte à la fois les règles internationales préconisées et le respect de coutumes encore largement fondées sur une certaine hiérarchie sociale ?

Les participants à cet atelier ont été unanimes à reconnaître que la principale clef de la réussite d'un SSD réside dans la relation avec la population, sans laquelle il ne peut y avoir de continuité.

Les réflexions qui ont guidé cet atelier ont montré que l'objectif n'est pas tant d'arriver à un « guide de bonnes règles » à appliquer, mais plutôt à un « guide de bonnes questions » à se poser de façon à adapter la règle au contexte socioculturel de la recherche. Comme le dit Dominique Lecourt, « on doit admettre qu'il n'existe pas d'éthique universelle. Il existe une universelle disposition humaine à se poser ce genre de questions, mais une pluralité de réponses diverses – voire antagonistes – à ces questions » (LECOURT 2003 : 16).

Épilogue

Depuis la tenue de cet atelier, les équipes des sites participants ont mené certains efforts pour répondre aux exigences éthiques. En matière de consentement, des recommandations ont été formulées dans le manuel de l'enquêteur du site de Niakhar sur le droit au refus, la nécessité d'information du chef de concession et du chef de ménage et les enquêteurs sont sensibilisés avant chaque passage démographique.

Une démarche qualité (norme ISO9001) a permis de mettre en place des procédures d'accès aux données avec traçabilité qui renforcent les exigences de confidentialité dans le partage des données.

L'organisation du symposium scientifique, dont les actes font l'objet du présent volume, a largement participé à la communication avec les décideurs locaux et internationaux autour des apports d'un observatoire de population et de ses potentialités dans les domaines de la santé, l'environnement et les études en population. Cet événement marque un tournant dans les réflexions sur l'avenir de l'observatoire de Niakhar et vise à permettre aux acteurs de se forger une vision pertinente sur les véritables plateformes interdisciplinaires que représentent aujourd'hui les observatoires de population.

Les efforts les plus développés l'ont été en matière d'évaluation de la compréhension des populations. Une équipe conduite par Nathalie Mondain a mené des entretiens dans les trois observatoires du Sénégal (Bandafassi, Mlomp

et Niakhar) (BOLOGO & MONDAIN 2014 ; MONDAIN *et al.* 2012 ; MONDAIN & ARZOUMA 2011 ; MONDAIN & BOLOGO 2009) présenté dans cet ouvrage (chapitre 23). Cette étude a donné suite en 2015 à trois journées de restitutions dans les villages à l'aide d'un support visuel commenté en langue sereer et d'une introduction théâtrale mettant en scène l'intrusion des enquêteurs du suivi démographique et des différents projets (en santé et environnement) dans la vie des villageois (*cf.* Chapitre 23) [5].

Cependant, beaucoup d'efforts restent à faire pour assurer le respect des règles éthiques. Ces efforts dépendent des moyens humains et financiers qui seront alloués à ces questions qui restent prioritaires.

Bibliographie

ARDUIN P., DELAUNAY V., KOUYATÉ B., 2006, Questions éthiques relatives aux systèmes de suivi démographique. Paris, CEPED, 23 p. multigr.

BOLOGO É.A., MONDAIN N., 2014, « Questions éthiques et restitution dans les suivis démographiques en Afrique de l'Ouest », *in* N. MONDAIN & É.A. BOLOGO (éd.) *La recherche en contexte de vulnérabilité. Engagement du chercheur et enjeux éthiques*, Paris, L'Harmattan, 239-264.

BONNET D., 2003, *L'éthique médicale dans les pays en développement*, *Autrepart*, Paris, IRD, 192 p.

LECOURT D., 2003, « Penser la Science, interroger le développement. Entretien avec Dominique Lecourt », *Sciences au Sud 18*, p. 1 et 16.

MONDAIN N., ARDUIN P., DELAUNAY V., É. BOLOGO, ZOURKALEINI Y., SANON M., 2012, « La restitution des résultats dans les systèmes de surveillance démographique : une étude dans sites sites africains », *in* B. SCHOUMAKER & D. TABUTIN (éd.), *Les systèmes d'information en démographie et en sciences sociales : nouvelles questions, nouveaux outils ? Actes de la Chaire Quételet 2006, Louvain-la-Neuve*,Louvain-la-Neuve, Presses universitaires de Louvain, 421-447.

MONDAIN N., BOLOGO É.A., 2011, « La restitution des résultats dans les suivis démographiques en Afrique subsaharienne : au-delà de la norme éthique, un souci pédagogique », *Revue pluridisciplinaire en sciences de l'homme et de la société 13*, 170-191.

–, 2009, « L'intentionnalité du chercheur dans ses pratiques de production de connaissances : les enjeux soulevés par la construction des données en démographie et santé en Afrique », *Cahiers de recherche sociologique 48*, 175-203.

PREZIOSI M.-P., YAM A., NDIAYE M., SIMAGA A., SIMONDON F., WASSILAK S.G.F., 1997, "Practical Experiences in Obtaining Informed Consent for a Vaccine Trial in Rural Africa," *New England Journal of Medici*ne *336*, 370-373.

SIMONDON F., PREZIOSI M.-P., YAM A., TOURÉ KANE C., CHABIRAND L., ITEMAN I., SANDEN G., MBOUP S., HOFFENBACH A., KNUDSEN K., 1997, "A Randomized Double-blind Trial Comparing a Two-component Acellular to a Whole-cell Pertussis Vaccine in Senegal," *Vaccine 15*, 15, 1606-1612.

5 Voir aussi le documentaire vidéo sur les journées de restitution de 2015 : http://www.lped.fr/Les-50-ans-de-Niakhar.html.

ANNEXE 22.1

LES ATTENTES DES HABITANTS DE NIAKHAR VIS-À-VIS DE L'IRD

Alice DESCLAUX [1]

Après 50 ans de travaux et de présence à Niakhar, quelles sont les attentes des habitants, et quelles perceptions vis-à-vis de l'Institut de Recherche pour le Développement les sous-tendent ? Une enquête exploratoire a été menée en juillet-août 2013 dans le cadre du projet MEREAF (Mémoire et traces de la recherche médicale en Afrique) auprès d'habitants des villages de la zone de Niakhar, dont l'objectif était de décrire à grands traits les représentations vis-à-vis de l'IRD et les attentes à la veille des célébrations du cinquantenaire, en préalable à des enquêtes ultérieures plus focalisées. Les personnes devaient être contactées par le biais de réseaux de sociabilité sans lien direct avec les projets de recherche ou la station de l'IRD. Des entretiens individuels et de groupes ont été menés auprès de 56 personnes, essentiellement des jeunes adultes et des personnes ressources (chefs de village, instituteur, femmes âgées...), dans quatre villages (Diohine, Ngayokheme, Toucar et Niakhar) par deux enquêteurs [2].

Toutes les personnes rencontrées connaissent l'IRD, même si certaines mentionnent plutôt l'ORSTOM, et les rapports entre les deux sont interprétés diversement, au-delà d'une succession : « *L'IRD a racheté l'ORSTOM* », « *L'IRD et l'ORSTOM travaillent ensemble* ». L'IRD est perçu essentiellement comme une organisation humanitaire dans le champ de la santé, pour deux raisons principales. Les activités de l'IRD aujourd'hui sont décrites par tous les répondants essentiellement en termes de soins auprès des enfants, de paiement des soins, de transport des malades vers les lieux de soins, et de dons pour la prévention : « *Pour moi, le travail de l'IRD c'est de soigner les enfants, c'est ça leur mission… ils nous donnent des moustiquaires pour nous protéger contre le paludisme* » (femme, 30 ans). D'autre part l'intervention des « docteurs de l'IRD » est rapportée comme ayant joué un rôle majeur dans l'histoire sanitaire de la zone : *« Depuis que l'IRD est venu, toutes les épidémies ont disparu de notre village »* (homme, 30 ans). Les épidémies de choléra et de méningite sont fréquemment citées pour illustrer ces propos, notamment l'épidémie de choléra de 1992.

---

1 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.

2 L'équipe d'enquête, composée d'Aïssatou Diouf, habitant à Niakhar et connue comme collaboratrice occasionnelle de l'IRD, et Alassane Sow, étudiant en sociologie à Dakar et extérieur à Niakhar, a été composée de manière à combiner proximité et indépendance, pour permettre l'expression de tous les avis, incluant des points de vue critiques.

Ces perceptions largement partagées sont marquées par la prépondérance du médical vis-à-vis d'autres domaines de recherche développés à Niakhar. Elles reflètent une indistinction entre recherche et soin qui, outre sa présence dans la mémoire collective, semble renouvelée par l'expérience personnelle des projets de recherche clinique qui ont permis aux habitants de bénéficier de soins, et sont rapportés. De plus l'IRD est assimilé au modèle des institutions présentes localement (essentiellement des ONG ou des programmes étatiques), ce qui est favorisé par l'utilisation des termes *projet* et *développement* : *« L'IRD est là pour nous aider à nous développer »*. Dans les entretiens avec ces personnes, la recherche scientifique n'apparaît pas comme un champ spécifique précisément identifié en termes d'objectifs, de pratiques, ou de vocabulaire, mais comme en retrait par rapport au soin et au développement : les actes dont la finalité est tangible sont mis au premier plan. Certains interlocuteurs interprètent le terme *recherche* comme *recherche des malades,* ce qu'exprime en particulier un répondant selon lequel le recueil de données démographiques vise à se renseigner sur la santé des personnes pour les traiter si elles sont malades. Le fait que les répondants créditent les médecins de l'IRD de la disparition des épidémies dans la région semble tenir au rôle qu'ils ont joué lors d'épisodes épidémiques, à l'évidence empirique de l'efficacité de la biomédecine que les personnes opposent à la *tradithérapie*, mais aussi à l'absence d'informations précises sur les changements épidémiologiques similaires survenus hors de Niakhar.

Comment les répondants décrivent-ils les activités de recherche ? C'est d'abord au travers de personnes – les enquêteurs du suivi démographique, bien connus dans les villages – que des activités sont repérées comme relevant de la recherche. Les descriptions des actes sont limitées, car les recueils de données démographiques semblent banals et réduits à des discussions avec les chefs de famille. Les actes médicaux liés à la recherche paraissent intégrés aux soins, ou indissociables : *« Ils viennent en appui au dispensaire. Par exemple, je voyais Paul faire des prélèvements et l'amener au laboratoire pour faire des analyses »* (homme, 28 ans). Le terme *laboratoire* est un des termes ambivalents utilisés en contexte de recherche et de soin. Sur l'ensemble des entretiens, une seule activité spécifique d'une méthode scientifique de recueil de données est décrite, probablement parce qu'elle était inhabituelle et donc remarquée :

> *… une recherche sur le paludisme, ils achetaient le moustique à 10 F, mais c'était au temps de l'ORSTOM, c'était pour faire des études sur les moustiques et éventuellement mettre en place un vaccin, ils excitaient les enfants à apporter des moustiques (homme, 28 ans).*

Les personnes qui ont participé à des projets de recherche, ou dont la famille y a participé récemment, décrivent la procédure de consentement, les réunions d'information, les demandes d'autorisation et explications préalables aux chefs de village, et les notifications post-projet :

> *Pour moi, ils font exactement leur travail, parce que quand j'ai reçu la lettre de remerciement, ils m'ont dit de la lire ou de la faire lire par quelqu'un et que je trouverai toutes*

les informations concernant les vaccins et les motifs des vaccins que l'on donnait à mon enfant (femme, 30 ans).

Plutôt que des actes ou équipements techniques (utilisation du microscope, etc.) emblématiques de la recherche dans les médias, les actes d'interaction sociale relatifs à l'éthique sont rapportés comme les éléments marquants des recherches, probablement parce qu'ils sont les plus inhabituels dans ce contexte. Des propos sont aussi rapportés, présentés comme des rumeurs en circulation ou comme des témoignages : prélèvements sanguins excessifs et usages détournés du sang, critique de la recherche par « les intellectuels ». Certains émettent des avis critiques à propos de la non-inclusion des villages de Niakhar dans la zone d'étude – qui reflètent des interprétations variées de périmètres qui ont évolué au cours du temps, ainsi qu'une préoccupation récurrente à propos de l'accès inégal aux ressources sanitaires.

Les attentes exprimées envers l'IRD sont liées à ces perceptions. Comme attendu d'une ONG sanitaire, les répondants souhaitent que l'IRD traite leurs besoins de santé et leur ouvre des emplois. Concernant la recherche, ils demandent qu'elle soit poursuivie et étendue à d'autres tranches d'âge que les enfants – par exemple auprès des personnes âgées pour faire face à des besoins en augmentation comme l'hypertension artérielle. Ils aimeraient aussi être mieux informés sur les épidémies au Sénégal et à Niakhar, et sur la recherche – en général et telle qu'elle est menée à Niakhar. Quelques voix réclament d'être plus impliquées dans le choix des projets de recherche.

Cette étude, marquée inévitablement par ses limites, met en exergue la familiarité des habitants de Niakhar avec l'IRD, et le crédit qui lui est accordé. Elle montre comment les attentes s'alignent sur des perceptions construites par des décennies d'intervention sanitaire, dont l'étude ethnographique d'Ashley Ouvrier avait décrit les effets sociaux complexes [3]. L'indistinction entre recherche et soin reflète une part d'indifférenciation empirique et l'ambivalence essentielle des interventions. D'autres effets de cette indistinction apparaissent dans l'enquête : ainsi, la qualité des soins délivrés dans un contexte de recherche, supérieure à ceux habituellement dispensés dans les services d'un système de soins souffrant des insuffisances usuelles en Afrique de l'Ouest, semble contribuer à une valorisation de la biomédecine susceptible de modifier le rapport aux autres recours thérapeutiques. Exprimée dans cette enquête, l'indistinction entre recherche et développement ouvre un autre champ de questionnement sur les conceptions diverses du développement, indissociable du rapport à l'État dans le contexte d'un espace social rural – un thème largement exploré, mais constamment renouvelé – et sur les malentendus possibles, en particulier à propos des articulations entre ces deux champs, revendiquées ou réfutées selon les acteurs et les contextes. L'étude montre que

3 A. OUVRIER, 2014, *Faire de la recherche médicale en Afrique. Ethnographie d'un village-laboratoire sénégalais*, Paris, Karthala, 228 p.

des participants peuvent identifier les processus de recherche au travers de pratiques relevant de l'éthique davantage que de la science, pourtant perçues comme contingentes à la recherche par les institutions scientifiques. Les propos recueillis, qui nécessitent d'autres investigations pour aller au-delà des pistes présentées ici, confirment l'intérêt maintes fois décrit de la part des populations témoins ou objets de recherche, pour « en savoir davantage » sur l'activité scientifique et les ressources que l'IRD peut offrir (connaissances ou moyens). Ils ouvrent des pistes de réflexion sur les manières de concevoir le rapport entre science, éthique et développement, notamment en termes de pratiques – à l'échelle de l'IRD et à celle de chaque projet – et sur la dépendance des habitants de Niakhar envers l'IRD pour développer leurs connaissances à ce sujet.

CHAPITRE 23

LA RESTITUTION DES RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DANS LES OBSERVATOIRES

CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES DES CHERCHEURS FACE AUX PERCEPTIONS DE LA POPULATION

Nathalie MONDAIN [1]

La question de la restitution des résultats scientifiques dans les systèmes de surveillance démographique et de santé (SSDS), ou observatoires, latente depuis des décennies, s'est posée de manière plus explicite suite à l'atelier de Moundasso au Burkina Faso en 2006 [2]. Lors de cet atelier, l'accent a été mis sur le principe de justice et de bienfaisance de sorte que la restitution soit appréhendée comme un droit pour les populations à être informées sur ce que produit leur participation.

En effet, sensibles aux interrogations des populations face aux activités menées au sein des SSDS, en particulier à Niakhar au Sénégal, plusieurs chercheurs ont mis l'emphase sur le droit de savoir des participants aux recherches, c'est-à-dire le droit à une restitution aussi complète que possible visant en priorité les populations plutôt que, comme c'est souvent le cas, les autorités et décideurs locaux. Par ailleurs, nombre de chercheurs ont exprimé leurs craintes face au risque de lassitude de la part de populations « sur-enquêtées », puisqu'un SSDS constitue une plateforme de recherche où suivi démographique et enquêtes ponctuelles sur échantillons s'entremêlent. Outre l'enjeu éthique qu'une telle lassitude impliquerait, elle pourrait mettre en danger la qualité de l'information dans la mesure où les individus seraient de moins en moins enclins à répondre aux questions. A ainsi émergé l'hypothèse selon laquelle des opérations de restitution de résultats scientifiques s'adressant directement aux populations pourraient permettre à la fois de répondre à leurs interrogations et de maintenir leur motivation à continuer à participer aux enquêtes et au suivi démographique.

---

1 École d'études sociologiques et anthropologiques, Université d'Ottawa, Ottawa, Canada.

2 Atelier de réflexion sur les questions éthiques relatives aux SSD, Moundasso, Burkina Faso, mars 2006 organisé sous l'initiative du réseau d'animation sur le thème « Déontologie, éthique et SSD » du Ceped (Centre Population et développement). Cet atelier a rassemblé plusieurs SSD du Burkina Faso et celui de Niakhar et son contenu est retracé dans le chapitre 22 de cet ouvrage.

Un projet intitulé « Making Knowledge Available to Research Participants: How to Best Communicate Scientific Results in Various Socio-cultural Contexts? », financé par le réseau INDEPTH [3] la même année a été mené afin de mieux connaître les perceptions des populations face aux enquêtes dans cinq SSDS – dont celui de Niakhar – et de mieux construire les activités de restitution. Si les chercheurs responsables du projet sont partis avec l'idée d'une « restitution systématique » selon les termes de BERGIER (2000), une approche plus nuancée et fluide a été adoptée au fil du projet, tenant compte à la fois de la nature de la recherche et des pratiques particulières qu'un dispositif comme le SSDS implique. Le contexte social, culturel, et écologique des participants auxquels la restitution était destinée a également été pris en compte, sans pour autant tomber dans un « relativisme éthique » excessif (MASSÉ 2003). Cela soulevait la question de la pertinence et du sens donné à la restitution, notamment lorsqu'on vise des populations vulnérables (HERTRICH *et al.* 2012 ; NIKIEMA & KOUYATÉ 2012 ; MONDAIN & BOLOGO 2011 ; OLIVIER DE SARDAN 2014).

L'objet de ce texte est de proposer des pistes de réflexion sur le sens et le format à donner à la restitution dans les SSDS, sur la base des résultats d'une étude menée sur différents sites, et après avoir précisé le contexte spécifique des observatoires de population.

Le contexte spécifique des observatoires de population

Un premier défi posé par les SSDS réside dans leur méthodologie de collecte des données : le suivi longitudinal suppose une succession de visites dans l'année ou au moins une visite annuelle, sur une longue période. Dans le SSDS de Niakhar par exemple, où la collecte des données est menée depuis plus de 50 ans, des générations entières d'individus ont été exposées à la présence continue d'enquêteurs et de chercheurs locaux et étrangers. De plus, poser essentiellement les mêmes questions à chaque passage peut engendrer une certaine incompréhension de la part des populations qui ont le sentiment de fournir toujours la même information. Enfin, le suivi est exhaustif, ce qui signifie que chaque ménage de la zone circonscrite pour le suivi fait l'objet de visites. La diffusion de l'information doit être faite auprès de populations parfois très vastes comme celle de l'observatoire de Niakhar qui rassemble plus de 40 000 habitants en 2014.

Un SSDS constitue par ailleurs une plateforme de recherche ouverte à d'autres équipes, relevant parfois d'autres disciplines, qui recourent à la base de données constituée par le suivi longitudinal pour construire leurs échantillons

3 Pour simplifier la lecture, nous ferons à présent référence à ce projet sous le vocable de « Projet Restitution INDEPTH ».

d'enquête. Il peut donc en résulter une « inflation » de recherches sur des sujets diversifiés, parfois sensibles (comme la santé sexuelle et reproductive), et une présence accrue de chercheurs, étudiants et enquêteurs. Dans de telles circonstances, il devient essentiel de distinguer toutes ces activités les unes des autres pour en montrer les spécificités et la portée respective.

Ces différents éléments – nombre important de personnes impliquées dans l'observation, masse de données, sujets variés dans le cas des enquêtes ponctuelles dont certains peuvent être sensibles – conduisent à poser les quatre questions suivantes :

- *Qui doit restituer* (émetteur) ? Qui aura la légitimité scientifique (ou sociale) pour le faire ?
- *À qui restituer* (cible) ? Faut-il inclure tous les acteurs (enquêteurs, populations, décideurs locaux, leaders de la communauté, etc.) ? Si on exclut certains groupes, sur quels fondements ?
- *Que restituer* (contenu) ? Peut-on et doit-on tout restituer ? D'une part, la masse de données collectées appelle une sélection parmi les résultats obtenus. D'autre part, les résultats n'ont pas tous le même niveau d'intérêt et leur restitution peut comporter différents niveaux de difficulté ; sur la base de quels critères doit-on sélectionner ceux qui seront à restituer ?
- *Comment restituer* (canal de communication) ? Comment rendre des informations scientifiques accessibles à un public élargi et « non initié » ? Comment tenir compte des spécificités culturelles et socio-économiques ? Quels sont les normes et les espaces de communication appropriés localement ?

Face à ces questions (qui, à qui, quoi, comment ?) un enjeu transversal consiste à identifier les acteurs qui vont être responsables de l'organisation et l'animation des activités de restitution : le(s) chercheur(s), parfois un peu « éloigné(s) » du terrain, les personnes ressources locales qui jouissent de la confiance des populations, une personne extérieure moins impliquée dans les dynamiques relationnelles locales ? Un autre enjeu est que les activités de restitution soient envisagées comme une partie intégrante du fonctionnement des observatoires et puissent être répliquées de manière régulière.

Ces quatre dimensions renvoient à la question complexe des objectifs de la restitution qui s'entremêlent, en particulier dans un SSDS dont l'objectif initial consiste à suivre la population dans son évolution démographique et sanitaire afin de mesurer l'impact d'interventions (ou programmes) sociosanitaires initiées par des organismes extérieurs à l'observatoire. En effet, comme cet objectif n'est pas toujours bien connu (compris) des populations et que l'information recueillie de manière constante porte sur des dimensions essentielles à leurs vies (santé-mortalité, reproduction notamment), la portée de la restitution dépasse celle de la préoccupation éthique du « retour de l'information ». Dans ce contexte, la restitution impose une réflexion approfondie quant aux méthodes de recherche employées sur le terrain, à l'implication politique des résultats obtenus, et au rôle de sensibilisation qu'elle joue lorsqu'une perspective de partage plutôt que

de transfert des connaissances est adoptée (GRAVOIS LEE & GARVIN 2003 ; OLIVIER DE SARDAN 2014).

Le projet Restitution / INDEPTH

L'objectif général de ce projet mené en 2006-2007 était d'identifier les outils de communication pertinents pour rassembler la population directement concernée par les activités de collecte de données, après avoir fait une série de consultations au sein de chacun des SSDS concernés par le projet. À l'issue de celles-ci, les principaux thèmes à restituer ainsi que la procédure la plus adéquate pour le faire devaient être identifiés.

Une phase ultérieure du projet devait mettre en œuvre les activités de restitution proposées, puis évaluer la pertinence des outils de communication utilisés, ce qui a été fait en 2014 dans le SSDS de Niakhar (voir plus loin encadré 1). Le projet a porté sur cinq SSDS [4] choisis en fonction de leur ancienneté, des caractéristiques culturelles et socio-économiques de leurs populations et de la nature des institutions gestionnaires, locales ou externes (Tableau 1).

Une approche qualitative a été privilégiée, comprenant des entretiens individuels et de groupe, pour mieux cerner les rapports entre les différents groupes sociaux au sein de chaque site et entre les chercheurs et les enquêteurs, ainsi que leurs perceptions quant aux enquêtes menées depuis parfois plusieurs décennies.

Nous avons également cherché à évaluer la compréhension que les participants ont de la démarche de collecte ainsi que des questions posées, pour mieux comprendre le lien entre leur consentement « libre et éclairé » à participer à la recherche et leur participation effective.

4 Niakhar, Mlomp, Bandafassi au Sénégal, Ouagadougou et Nouna au Burkina Faso. Toutefois, l'analyse n'a porté que sur Niakhar et Bandafassi au Sénégal, l'auteure de ce chapitre ayant « délégué » le terrain à Mlomp à un assistant et ne pouvant donc se fonder sur ses propres observations pour l'interprétation des entretiens réalisés sur place.

Tableau 1. Principales caractéristiques des différents systèmes de surveillance démographique [5]

	Niakhar (Sénégal)	*Bandafassi (Sénégal)*	*CRSN (Burkina Faso)* [6]	*OPO (Burkina Faso)* [7]
Institution	Institut de recherche pour le développement/IRD (France)	Institut national d'études démographiques/INED (France)	Ministère de la santé (Burkina Faso)	Institut supérieur des sciences de la population/ ISSP (Burkina Faso)
Démarrage[8]	1983	1974	1992	2002
Nb villages/ quartiers	30 villages	42 villages	52 villages, 7 secteurs à Nouna	2 quartiers
Nb habitants [9]	35 000	11 500	77 000	5445
Groupes ethniques	Sereer	Peulh, Bedik, Malinké	Marka, Bwaba, Mossé, Samo, Peulh	Mossé
Religion	Musulmane Chrétienne Animiste	Musulmane Chrétienne Animiste	Musulmane Chrétienne Animiste	Musulmane Chrétienne
Types d'informations recueillies	EV, AV, Santé, ménages, scolarisation	EV, AV, ménages	EV, AV, EM	Biens des ménages, EV, scolarisation, logement
Nb passages/ année	Trimestriel	Annuel	Trois fois/an	Trimestriel
Enquêteurs	Permanents, locaux	Enquêteur de l'INED avec interprètes locaux	Permanents, locaux	Permanents, locaux

Note : EV = événements vitaux, AV = autopsies verbales, EM = enquête ménages

5 Au moment du projet (de 2006 à 2008) chacun de ces sites était actif. Depuis, Bandafassi a été repris par l'IRD bien que l'INED conserve un rôle important dans sa gestion, et le site pilote de Ouagadougou a laissé la place à l'observatoire de population élargi à l'échelle de la ville.

6 CRSN : Centre de recherche en santé de Nouna.

7 OPO : Observatoire de population de Ouagadougou. En 2006-2007 l'OPO était encore à sa phase pilote et ne comportait que 2 quartiers. Il s'agissait à l'époque de tester la possibilité de mettre en place un SSD de grande envergure en milieu urbain africain, ce qui a été fait en 2008 avec un échantillon de 80 000 personnes.

8 Nous utilisons la date du premier recensement exhaustif réalisé dans chaque site.

9 Le nombre d'habitants est celui au moment de l'enquête et a pu augmenter depuis.

Pour réaliser la collecte, nous avons utilisé un guide d'entretien commun aux sites avec un petit nombre de questions suffisamment ouvertes pour laisser aux répondants la plus grande latitude possible d'expression sur des thèmes à propos desquels ils ne sont pas habitués à être interpelés (Tableau 2).

Tableau 2. Guide d'entretien – Projet INDEPTH (restitution des résultats) 2006-2007

Quelles sont les questions que vous retenez lorsque les enquêteurs passent ? (objectif : voir quelles questions marquent les individus le plus)
Depuis combien de temps répondez-vous à ces questions ?
Comment vous a-t-on expliqué la démarche la première fois qu'on est venu poser les questions démographiques ?
Est-ce qu'on vous explique pourquoi on vous pose les questions ?
D'après vous à quoi servent toutes ces questions qu'on vous a posées et qu'on continue à vous poser ?
Avez-vous compris pourquoi on vous pose toutes ces questions ?
Si non, est ce que vous avez demandé des explications ?
Y a-t-il des questions en particulier sur lesquelles vous voudriez avoir des explications ?
Quel serait selon vous le format le plus adapté pour une restitution des résultats tirés des enquêtes ?
Quels sont les espaces de mobilisation de la population ? (comment rassembler les gens ?)
Quels sont les canaux de communications utilisés en général ? (des crieurs publics, des animations, causeries, la langue utilisée, etc.)
À quel moment de l'année la restitution devrait-elle avoir lieu ? (saison sèche, saison des pluies, mois en particulier dans l'année).

La sélection des participants a été faite de façon raisonnée et non aléatoire, en adoptant une approche aussi participative que possible et en impliquant les acteurs au cœur du processus de collecte. Des discussions de groupes ont été réalisées, à partir desquelles des individus ont pu être identifiés pour des entretiens individuels plus approfondis. Un effort a été réalisé pour assurer un équilibre entre les sexes et catégories d'âges afin de couvrir le plus d'expériences possibles. Dans chacun des sites, une stratification a été opérée lorsque cela s'avérait pertinent selon le groupe ethnique et la religion (à Bandafassi et Nouna en particulier), et/ou selon le quartier ou le village (observatoire de population de Ouagadougou - OPO, Niakhar et Mlomp).

Chaque entretien, individuel et collectif, a été réalisé par des assistants de recherche locaux en présence le plus souvent de la chercheure principale. La prise de notes a été préférée aux enregistrements pour établir une relation plus

directe avec les participants. De plus, des données ont été recueillies lors d'entretiens informels intervenant spontanément en marge de ceux organisés de manière plus structurée. Le Tableau 3 résume la répartition des entretiens individuels et collectifs selon les sites.

Tableau 3. Nombre d'entretiens réalisés dans les sites de Niakhar, Bandafassi, Nouna et Ouagadougou selon le type d'entretien (groupe de discussion ou entretien individuel).

	GD	*EI*	*Total*
Niakhar	57	57	114
Bandafassi	25	0	25
Nouna	10	34	44
Ouagadougou	12	23	35

Les perceptions des enquêtes par les répondants

Trois grandes catégories de perceptions sont ressorties à propos des questions posées aux participants depuis plusieurs années dans le cadre des enquêtes de suivi démographique ou liées à des projets spécifiques : indifférence, embarras, exaspération.

Les réactions d'indifférence concernent essentiellement des questions que les répondants ne comprennent pas, sans pour autant qu'elles les gênent. Ce sont les questions qui portent sur la composition des ménages, les absents et leur date de départ, etc. Les répondants regrettent de ne pas comprendre les raisons pour lesquelles ces questions sont posées systématiquement à chaque passage, ce qui renvoie à la phase d'explications fournies par les chercheurs et les enquêteurs préalablement au début des activités de collecte. L'extrait suivant soulève clairement ces enjeux :

> *Il n'y a pas de questions qui nous dérangent vraiment, mais des questions qui nous étonnent parce que durant des années ils t'enquêtent. Mais ils ne disent jamais pourquoi ils viennent. Donc certains ne veulent pas perdre de temps à répondre (jeune bedik, SSDS, Bandafassi).*

Les réactions d'embarras et de gêne concernent des questions qui touchent notamment aux dimensions économiques abordées dans certains suivis (OPO) ou par le biais d'enquêtes ponctuelles que les habitants des SSDS ne dissocient pas du travail de suivi longitudinal mené de manière continue. Les citations qui suivent expriment deux dimensions fondamentales d'un point de vue éthique : d'une part le sentiment d'impuissance face à la précarité économique qu'il faut

décrire sans que les chercheurs soient en mesure d'apporter une amélioration au quotidien des enquêtés ; d'autre part l'inquiétude face à ce qui sera fait de l'information, à quoi elle va servir. Sont donc concernées ici les notions de restitution à la population enquêtée et de confidentialité, avec toujours en filigrane la question de l'adéquation de l'information fournie en amont de la collecte, visant à obtenir un consentement éclairé de la part des participants.

> *Imaginons, ta récolte n'a pas été bonne par manque de pluie ; tu n'as pas aussi des bœufs de labour et des charrues et on vient te demander combien tu dépenses par jour. Ça devient gênant (un vieux Marka au village de Bourasso, SSDS Nouna).*

> *Les enquêteurs qui passent tous les trois mois échanger avec nous posent aussi des questions sur ce que nous possédons dans la maison. Ils nous demandent si nous avons un poste téléviseur, un poste radio, une mobylette, un vélo, du bétail, si l'intérieur de la maison est cimenté ou non. Vraiment j'avoue que ces questions nous dérangent beaucoup. Figurez-vous que nous devons énumérer tout cela sans même savoir ce qu'on veut en faire et où cela peut aller (un responsable d'association du quartier de Wemtenga, OPO).*

La dernière catégorie de perceptions correspond à des sentiments de réelle exaspération, voire de mécontentement face à certaines questions, en particulier concernant les autopsies verbales (AV) pratiquées dans tous les sites étudiés. La finalité de ces questions n'est pas ici mise en cause par les répondants, c'est davantage le procédé qui occasionne leur souffrance au moment du récit. Les discussions informelles avec les enquêteurs chargés de pratiquer les autopsies verbales montrent également leur propre malaise, étant eux-mêmes affectés par la douleur des familles qui doivent décrire le déroulement des événements ayant conduit au décès, surtout lorsqu'il s'agit d'enfants. Cela renvoie de nouveau à l'importance des explications en amont et à l'enjeu de la restitution aux populations afin qu'elles puissent mieux comprendre l'importance et l'utilité de tels dispositifs de collecte d'information :

> *Il y a des problèmes avec les autopsies verbales. On a posé des questions à une femme sur le décès de son enfant. Elle a refusé de répondre. On a dû passer par l'ASC [agent de santé communautaire]. La femme disait qu'elle ne voulait pas se rappeler. Elle a quand même fini par répondre, mais ce n'était pas sa volonté (agent de santé communautaire, village bedik isolé).*

Plus profondément, ce qui semble ressortir est la dimension contraignante pour les participants (principalement les mères d'enfants décédés), qu'il s'agit de convaincre de répondre aux questions malgré leur refus initial, qui, selon les normes éthiques, devrait être respecté dès son expression par le sujet. On peut donc s'interroger : est-ce que la démarche consistant à « convaincre » la personne de répondre revient en réalité à préciser, compléter des informations insuffisantes fournies au moment de l'obtention du consentement et qui « expliqueraient » le refus initial ? Dans ce cas, il faudrait pouvoir vérifier dans quelle mesure la personne accepte finalement de répondre parce qu'elle est convaincue par les explications fournies en plus de celles communiquées

initialement ou parce qu'elle cède aux pressions d'individus qui, de par leur statut, exercent une certaine influence (enquêteurs qui représentent une autorité, souvent plus éduqués, etc.). Cela nous amène aux raisons qui motivent les participants à répondre.

Les raisons qui motivent les participants à répondre

Si les répondants ont spontanément fait référence au manque d'explication, nous sommes revenus sur ce sujet pour savoir s'ils considéraient qu'ils avaient été suffisamment informés préalablement aux activités de collecte et, en cas de réponse négative, ce qui les incitait à continuer à participer au suivi et aux enquêtes. Étant donné qu'une des principales caractéristiques des SSDS réside dans leur continuité, le défi consiste à déterminer à quelle fréquence il faudrait fournir des explications sur la collecte des informations. La nature même d'un dispositif fondé sur le recueil continu d'informations implique de fournir régulièrement des explications qui pourraient être étayées par des résultats concrets soulignant la contribution de tels dispositifs à la connaissance et à l'amélioration des conditions de vie des populations. La citation qui suit fait état de cette perception, par une grande partie de la population, de l'absence d'explications par les enquêteurs (représentant les chercheurs) et montre qu'une telle démarche pourrait porter des fruits :

Q : Vous a-t-on expliqué le pourquoi de ces questions ? La toute première fois en particulier ?

R : On n'a jamais eu d'explications. (…)

Q : Qu'est-ce qui vous motive à répondre malgré le manque d'explications ?

R : Les vaccinations qui ont eu lieu pour éradiquer certaines maladies comme la rougeole et la coqueluche. Les mamans étaient très fatiguées avec les maladies des enfants, donc ça les a beaucoup soulagées (femme, discussion de groupe, Niakhar).

Il est peu probable qu'aucune explication n'ait été fournie, mais celle-ci peut avoir été mal comprise ou ne pas avoir touché une cible suffisamment large. La répondante, trop jeune pour avoir été impliquée au moment du recensement initial de la population de Niakhar en 1983-1984, n'a pas assisté aux activités de sensibilisation de l'époque, ni à celles qui ont pu être menées au cours de la période et qui ont visé les autorités locales et quelques représentants de la population.

Par ailleurs cette femme fait l'amalgame entre un projet parallèle au suivi démographique (un essai vaccinal) et la raison d'être du suivi démographique. En fait, l'attribution au suivi démographique d'un effet positif sur la santé des enfants améliore son acceptabilité. De ce point de vue, une restitution des résultats du suivi démographique illustrée par leur utilisation concrète dans le domaine de la santé apparaît susceptible de favoriser la participation motivée

des populations, d'autant plus qu'elle leur permettrait de donner un sens au processus général de collecte.

Une autre raison fondamentale de la participation des populations au suivi tient aux relations existantes entre celles-ci et les enquêteurs. Dans la plupart des cas, il s'agit d'équipes d'enquêteurs permanents qui vivent dans la communauté (Nouna et Niakhar) ou qui assurent le suivi depuis plusieurs années. Par conséquent des relations de solidarité et affectives existent ou se tissent au fil des ans, incitant les répondants à se rendre disponibles pour répondre aux questions. Les citations qui suivent soulignent très clairement ces dynamiques relationnelles :

> *Nous ne comprenons pas l'importance de ces données. Personne ne nous a encore expliqué les raisons pour lesquelles vous faites ce travail de collecte de données. Nous répondons pour plaire aux enquêteurs. Comme ils en ont besoin, on ne peut pas le leur refuser (groupe de discussion avec des jeunes hommes dans le quartier de Wemtenga, OPO).*

> *Ce sont les fils du pays, nous sommes des parents, ils font leur travail (groupe de discussion hommes, Niakhar).*

Au-delà de ces relations de solidarité, d'amitié, voire de parenté dans certains cas (ce qui, au-delà des enjeux éthiques, peut aussi poser des problèmes méthodologiques), se profilent également des enjeux de pouvoir. En effet, l'enquêteur peut se sentir mal à l'aise de trop insister auprès d'habitants dans un milieu qui lui est familier, pour qu'ils répondent à des questions qui suscitent lassitude et manque d'intérêt. Cultiver les bonnes relations dans ces milieux, surtout ruraux, reste essentiel pour les individus, et cela va dans les deux sens. L'enquêteur détient un certain pouvoir de conviction dont il use pour arriver à ce que l'individu désigné réponde à ses questions. Ce pouvoir est utilisé plus ou moins consciemment avec l'idée de faire un bon travail de collecte, de donner satisfaction, en d'autres termes de ne pas perdre son emploi. Comme les démarches entreprises pour convaincre les répondants récalcitrants s'inscrivent dans une logique explicative et de mobilisation des relations interpersonnelles, celles-ci ne sont jamais associées à de la coercition par les protagonistes et ne sont donc jamais perçues comme un non-respect du principe de consentement libre et éclairé (OUVRIER 2014).

Finalement, parce que les SSDS impliquent la régularité des visites sur une période prolongée, avec dans certains cas des générations d'enquêteurs qui se succèdent, le processus devient une part intégrante de la vie quotidienne des habitants des zones d'études comme le soulignent les propos suivants :

> *Quand ils viennent, il y a les salutations et ils disent qu'ils viennent comme d'habitude poser des questions sur la démographie. C'est devenu une habitude (groupe de discussion, jeunes hommes, Bandafassi).*

Ces enjeux posent au final la question de la qualité des réponses, c'est-à-dire du sérieux apporté lors des échanges avec les enquêteurs, notamment lorsqu'il y

a un changement d'état (mariage, maternité, etc.), ou encore lors des autopsies verbales. Cela est discuté dans la section suivante.

Pourquoi et comment restituer ?

Les extraits cités jusqu'à présent montrent qu'au fond les populations expriment un besoin d'explications sur la pertinence de certaines questions dont l'intérêt concret leur échappe, et donc sur la finalité des enquêtes. Or, dans le cas de dispositifs de recherche tels que les SSDS, où le recueil de données se fait de manière continue, pour pallier cette perception de manque d'information sur le processus de recherche dans son ensemble, l'explication sur l'intérêt des réponses aux questions, leur utilisation pour produire des indicateurs et leur rôle pour les autres projets de recherche peut constituer une solution :

> *Si on a des explications, ça va faciliter pour répondre. Le travail serait plus rapide. Les gens peuvent donner plus d'informations s'ils trouvent un intérêt (homme, bedik, Bandafassi).*

Un enquêteur précise :

> *Il faut montrer avec les explications que la population gagne quelque chose avec les enquêtes. Les populations associent l'enquête démographique avec les enquêtes santé qui ont un résultat plus immédiat et visible* [10].

Ce propos souligne surtout l'importance d'informer périodiquement les populations sur les implications concrètes de leur participation tant au SSDS qu'aux enquêtes ponctuelles plutôt que de leur restituer les résultats scientifiques sans en expliciter les retombées.

Reste alors à aborder une dimension importante : quel format devrait prendre une restitution qui se veut à la fois pédagogique et concrète, puisqu'elle doit aider les populations à faire le lien entre leurs réponses aux questions et les conclusions présentées par les chercheurs, ainsi qu'avec les enquêtes et projets menés sur le site ?

D'après nos observations sur chacun des sites, plusieurs outils de communication semblent pertinents à condition de veiller aux aspects suivants :

- Les outils doivent pouvoir être mis à jour régulièrement sans que cela occasionne des coûts supplémentaires élevés.

- Les outils doivent être 'rassembleurs', 'parler' aux populations et leur permettre de participer dans le respect des normes sociales et culturelles locales.

10 L'absence de précision sur l'enquêteur et le site vise à préserver l'anonymat.

- Une démarche participative doit être adoptée en amont du processus et doit impliquer les enquêteurs dans la construction des outils, aussi bien pour le contenu que pour le format et les aspects logistiques.

- Impliquer les populations dans ce même processus est nécessaire, en identifiant des personnes ressources pour chacun des groupes sociaux différenciés.

Dans l'ensemble, il ressort de nos discussions, formelles ou non, que les habitants des zones d'étude souhaitent le moins de fragmentation possible de leur communauté. En d'autres termes, à aucun moment les femmes ont manifesté le souhait d'aborder certains thèmes séparément des hommes. Par ailleurs, dans une zone comme Niakhar où la cohabitation entre diverses pratiques religieuses ne pose pas de difficultés, nos répondants de divers villages ont manifesté pour l'activité de restitution le désir de regroupements villageois, quelles que soient les caractéristiques des individus – castés ou non castés, musulmans, chrétiens ou animistes, etc.

Une expérience de mise en œuvre de restitution suivant ces orientations a été réalisée dans le SSDS de Niakhar en 2014.

Mise en pratique : une amorce de restitution participative à Niakhar

Profitant du cinquantenaire de l'observatoire de population de Niakhar en 2014, l'IRD (Institut de recherche pour le développement), organisme de recherche gestionnaire de l'observatoire, a organisé trois « journées de restitution » (JT), devant porter chacune sur l'un des trois principaux thèmes étudiés dans le site depuis son implantation, à savoir : la population, la santé et l'environnement. Cette occasion devait également constituer une sorte de « banc d'essai » pour construire des activités dans la lignée des résultats obtenus dans le Projet Restitution. Le public ciblé pour ces journées devait comprendre notamment des personnalités des trois villages les plus importants du site et des villages environnants. Ces journées constituaient ainsi une première étape avant de procéder à une restitution générale auprès de l'ensemble des résidents de chaque village (au nombre de 30) composant la zone.

Le comité d'organisation (chercheurs de l'IRD ainsi que l'auteure jouant le rôle de coordonnatrice externe) a mis en place une démarche participative qui a suivi deux grandes étapes, reliées entre elles : (i) l'actualisation des données du projet de 2006 par une consultation auprès d'un échantillon de personnalités locales (agents de santé, enseignants, chefs de villages, notables, personnalités religieuses, autres personnes ressources) en collaboration avec l'équipe d'enquêteurs du suivi démographique, en vue de capter leurs attentes concernant la restitution des résultats ; (ii) la préparation des outils de communication

en tenant compte des enseignements de ces échanges.

Grâce à ces consultations, il a aussi été possible d'identifier les personnalités à inviter aux journées, les lieux et dates les plus appropriés pour mener les activités, ainsi que la nature des activités à réaliser. Les discussions entre les membres du comité et les personnes ressources locales mobilisées ont permis de donner comme fil conducteur à l'ensemble du processus de restitution le « chemin de l'information », c'est-à-dire la description du processus, de la collecte des données à leur analyse puis aux résultats. Ce « fil » a pour objectif d'aider à faire comprendre la pertinence du recueil des informations (par exemple les prélèvements sanguins), les délais pour l'obtention des résultats et pour leur application.

Il a été demandé aux personnes ressources de constituer des groupes avec les représentants des différentes fonctions ciblées, de les informer de la journée à laquelle ces groupes allaient être conviés, tout en leur demandant de nous faire part de leurs attentes et de leurs principales questions. Les supports de la restitution ont pu être constitués sur la base de ces informations, compilées avec les résultats de l'ancien projet et des données déjà analysées.

Cinq séries de consultations ont ainsi été menées d'octobre 2014 à janvier 2015. Des réunions pour discuter des principaux enseignements tirés de ces échanges ont été organisées avec les chercheurs du comité organisateur ainsi qu'avec les enquêteurs du suivi démographique. À l'issue de celles-ci, une stratégie d'information auprès de chaque village devant être représenté lors des journées a été élaborée et la conception des supports de la restitution mise en œuvre.

Une série de supports visuels et interactifs ont été retenus parmi lesquels : (i) une représentation de théâtre d'improvisation avec une troupe locale pour débuter la journée, comprenant quatre sketches successifs où les principales situations vécues par les habitants de la zone d'étude lors des enquêtes ont été mises en scène ; (ii) suite à cette représentation, un diaporama a été diffusé à l'auditoire, dont la réalisation s'est inspirée d'une expérience au Mali (HERTRICH *et al.* 2012). Ce document, faisant défiler une série de photos prises localement et commentées dans la langue locale, le sereer, par deux enquêteurs de l'équipe locale, avait pour but non seulement de retracer les principaux résultats des recherches menées depuis cinquante ans dans la zone d'étude, mais aussi de mettre en évidence le « chemin de l'information » si mal compris ; (iii) enfin, une séance de questions-réponses animée par l'un des chercheurs du comité organisateur s'est déroulée afin de permettre aux participants d'exprimer leurs questionnements au-delà de ce qui leur avait été exposé durant la journée.

Une évaluation de ces journées a été réalisée un mois plus tard afin de cerner les limites du dispositif et d'améliorer la démarche d'ensemble et ses outils. L'analyse est en cours au moment de la rédaction de ce chapitre.

Encadré 1. Des informations utiles et porteuses de changement

Le diaporama élaboré pour les JT de Niakhar en février 2014 a suivi un modèle différent de celui conçu par l'équipe de l'Ined pour le Mali (HERTRICH *et al.* 2012). Le choix a été de minimiser les animations graphiques pour privilégier les photographies des lieux – certaines anciennes, d'autres prises pour l'occasion. Dans cette optique un synopsis précis a été rédigé afin de s'assurer (i) que les trois thèmes soient abordés de manière aussi équilibrée que possible et (ii) que le fil conducteur soit suivi, en mettant en évidence le « chemin de l'information ». Le synopsis a mis en parallèle le contenu visuel en faisant correspondre un contenu textuel destiné à être dit en langue sereer au fur et à mesure que défilent les photos.

La première partie du diaporama expose la problématique, à savoir les questions que se posent les résidents du SSDS : ainsi défilent une série de photos sur le travail des enquêteurs dans les domaines de la population, la santé et l'environnement. Puis chacune des thématiques est présentée successivement en tentant de montrer à chaque fois l'évolution de la situation depuis 50 ans, tout en faisant le lien avec les étapes d'analyse et de portée concrète des résultats. Le principal défi a été de distinguer les résultats portant sur la population de ceux relevant de la santé, dans la mesure où ces deux aspects sont souvent étroitement liés. Pour la population, par exemple, la baisse de la mortalité des moins de 5 ans a été mise en images avec plusieurs photos montrant de grandes familles pour illustrer la croissance démographique. Les changements de comportements en matières de mariage et de fécondité ont été mis en relation en partie avec le phénomène des migrations circulaires de travail à Dakar des jeunes depuis plusieurs générations.

La seconde partie, traitant des recherches menées en santé, a abordé le sujet délicat des prélèvements sanguins, puis le rôle de l'amélioration et de la généralisation des soins de santé dans la baisse de la mortalité. Des séries de photos de journées de vaccination, de consultations au dispensaire, d'analyse de prélèvements, ainsi que des portraits des principaux acteurs de la santé se sont ainsi succédé.

Enfin, l'environnement a été abordé par le prisme de la pression démographique et surtout sous l'angle du changement climatique engendrant des pluies irrégulières. Les stratégies alternatives mises en œuvre par les paysans pour assurer leur survie, telles que le maraîchage ou l'embouche bovine, ont été abondamment documentées par une série de photos prises dans les différents secteurs du SSDS où ces pratiques se sont développées.

Pour conclure, une série de diapositives a ouvert sur les enjeux liés à l'éducation, au vieillissement de la population et à la santé adulte, aux nouvelles conceptions du mariage et de la famille, l'objectif étant de rebondir sur les préoccupations exprimées lors des consultations de voir les chercheurs continuer leurs activités sur le site, mais aussi de renouveler leurs champs d'investigation. En ce sens, la restitution s'est avérée porteuse de nouvelles orientations pour les scientifiques qui se prêtent au jeu de la participation.

Conclusion : la signification de la restitution

Notre projet a mis en évidence la complexité de mise en œuvre de la restitution de résultats scientifiques dans un contexte de vulnérabilité et où les attentes en matière d'actions concrètes améliorant le quotidien sont fortes. Au-delà de la stricte présentation des résultats, il s'avère essentiel de montrer le potentiel d'applications concrètes dont ils sont porteurs, et d'établir un lien avec les actions réalisées sur la base des connaissances produites dans les sites, même si elles ne proviennent pas uniquement des données du suivi longitudinal. Par ailleurs, il ne faut pas négliger l'intérêt que les individus peuvent avoir pour leur environnement et ne pas hésiter à présenter des résultats dont les applications directes sont moins évidentes (par exemple la description de l'évolution démographique des villages ou quartiers).

Les résultats du Projet Restitution/INDEPTH orientent la réflexion vers une éthique 'dans' plutôt que seulement 'de' la recherche, avec un effort de réflexivité sur nos outils méthodologiques et nos façons d'aborder les populations. Cela implique de tenir compte des caractéristiques de chaque site, car même si les principes de collecte sont communs, chaque observatoire est différent (par sa taille, sa composition et les caractéristiques de la population, son ancienneté, les thèmes abordés, les institutions gérant le site…). L'approche proposée à l'issue du projet confère à la restitution une dimension pédagogique permettant aux participants de saisir le « chemin de l'information », de la production des données à leur impact concret sur le milieu (MONDAIN & BOLOGO 2009).

La restitution comme objet de recherche constitue un angle pertinent pour approfondir la réflexion dans deux directions principales. D'abord, sur le sens et l'adéquation des principes d'éthique de la recherche, notamment l'obtention du consentement libre et éclairé et la confidentialité dans le contexte particulier des SSDS, et plus généralement dans toute recherche mobilisant les mêmes répondants et les mêmes outils de collecte sur une période prolongée (DAYER *et al.* 2014). Ensuite, la dimension participative de la restitution de résultats scientifiques, qui pourrait contribuer à la transformation de certains comportements des populations dans les domaines sur lesquels portent les recherches, tout en favorisant une collaboration accrue entre les habitants et les chercheurs. La vérification de cette hypothèse alimenterait la réflexion sur les stratégies de transfert de connaissances et leur impact dans le domaine de la santé notamment (SIRON *et al.* 2015), mais aussi en matière d'éducation et d'environnement. Cela inciterait à s'investir davantage dans la conception des outils de communication en vue de mieux informer les acteurs au niveau local, à s'adresser plus directement aux populations et à ouvrir la voie à des changements d'attitudes et de comportements sans passer par les seuls plaidoyers et traditionnelles campagnes de sensibilisation ou autres restitutions conventionnelles (auprès des décideurs, notables et leaders locaux, fort peu accessibles, etc.).

Il serait utile de favoriser le partage d'informations et d'expériences entre sites et donc de concevoir des outils qui soient une source d'inspiration pour d'autres équipes de SSDS, faciles à diffuser et à utiliser pour former et sensibiliser les jeunes chercheurs bénéficiant de la plateforme INDEPTH pour leurs travaux. Finalement, le contenu de cette restitution devrait être discuté, certes entre les chercheurs, mais aussi avec les enquêteurs et des personnes ressources locales, réceptrices privilégiées des manifestations d'incompréhension et de questionnements de la part des populations.

Une restitution « citoyenne » selon les termes d'OLIVIER DE SARDAN (2014) pourrait ainsi constituer un outil efficace dans l'amélioration du quotidien des populations, tout en orientant les décideurs dans la formulation de leurs politiques touchant la santé, l'éducation ou l'environnement. En répondant à une préoccupation éthique, la restitution permettrait ainsi également de donner un nouvel élan au développement dans des contextes de grande vulnérabilité.

Bibliographie

BERGIER B., 2000, « Le versant éthique de la restitution », *in* B. BERGIER, *Repères pour une restitution des résultats de la recherche en sciences sociales*, Paris, L'Harmattan, 253-272.

DAYER C., SCHURMANS M.N., CHARMILLOT M., 2014, *La restitution des savoirs. Un impensé des sciences sociales ?* Paris, L'Harmattan.

GRAVOIS LEE R., GARVIN T., 2003, "Moving from Information Transfer to Information Exchange in Health and Health Care," *Social Science & Medicine 56*, 3, 449-464.

HERTRICH V., LESCLINGAND M., QUAGLIA M., STEPHAN A., 2012, « Construire une enquête dans la durée : restitution audiovisuelle et sketches villageois au Mali », *in* N. MONDAIN & É.A. BOLOGO (dir.), *La recherche en contexte de vulnérabilité. Engagement du chercheur et enjeux éthiques*, Paris, L'Harmattan, 199-226.

MASSÉ R., 2003, « Valeurs universelles et relativisme culturel en recherche internationale : les contributions d'un principisme sensible aux contextes socioculturels », *Autrepart 28*, 21-35.

MONDAIN N., 2014, « La "caractérisation socio-anthropologique" des quartiers en milieu urbain africain. Défis méthodologiques posés par les observatoires de population », *in* A. Adjamagbo & P. Antoine (dir.), *Actes du XVII[e] colloque international de l'AIDELF* sur *Démographie et politiques sociales*, Ouagadougou, novembre 2012, 17 p., http://www.erudit.org/livre/aidelf/2012/index.htm

MONDAIN N., BOLOGO É., 2009, « L'intentionnalité du chercheur dans ses pratiques de production des connaissances : les enjeux soulevés par la construction des données en démographie et santé en Afrique », *Cahiers de recherche sociologique, 48*, 175-204.

MONDAIN N., BOLOGO É., 2011, « La restitution des résultats démographiques en Afrique sub-saharienne : le point de vue des enquêtés », *Interrogations 13*, http://www.revuespip.unisite-creation.com/La-restitution-des-resultats-dans.

NIKIEMA B., KOUYATÉ B., 2012, « Restitution et utilisation locale des résultats de recherche : quand district sanitaire, laboratoire de recherche et partenaires de développement se concertent », *in* N. MONDAIN & É.A. BOLOGO (dir.), *La recherche en contexte de vulnérabilité. Engagement du chercheur et enjeux éthiques*, Paris, L'Harmattan, 227-238.

OLIVIER DE SARDAN J.P., 2014, « Des restitutions : pour quoi faire ? », *in* C. DAYER, M.N. SCHURMANS & M.CHARMILLOT (dir.), *La restitution des savoirs. Un impensé des sciences sociales ?* Paris, L'Harmattan, 37-50.

OUVRIER A., 2014, *Faire de la recherche médicale en Afrique. Ethnographie d'un village-laboratoire sénégalais*, Paris, Karthala.

SIRON S., DAGENAIS C., RIDDE V., 2015, "What Research Tells us about Knowledge Transfer Strategies to Improve Public Health in Low-income Countries : A Scoping Review," *International Journal of Public Health*, published online 23, August 2015, http://www.equiperenard.ca/what-research-tells-us-about-knowledge-transfer-strategies-to-improve-public-health-in-low-income-countries-a-scoping-review/

ANNEXE 23.1

TÉMOIGNAGE : LE TRAVAIL DES ENQUÊTEURS SUR LE TERRAIN

Ernest FAYE [1], Bassirou FALL [1],
Émile NDIAYE [1], Samba DIATTE [1], Alice DESCLAUX [2]

Le travail des enquêteurs sur le terrain, sans lequel aucun projet de recherche ne peut être réalisé, est rarement décrit dans les publications scientifiques. Ernest Faye, Bassirou Fall, Émile Ndiaye, et Samba Diatte ont bien voulu témoigner de l'évolution de leurs activités sur le terrain depuis les années 1960 et du rôle qu'ils ont joué sur chaque projet, dans des configurations associant diversement les enquêtes démographiques et de santé. Cette contribution collective [3] met en lumière trois aspects : la présentation des équipes de terrain avec leur mode d'organisation évolutif, l'évolution du recueil de données en lien avec celle des supports passés du papier à l'ordinateur, et les relations avec la population. Elle montre comment les enquêteurs ont su s'adapter à l'évolution des techniques, mais aussi adapter les méthodes d'enquête à la société sereer pour que ces enquêtes, assez contraignantes, soient acceptées. Enfin, ces éclairages montrent que les enquêteurs, en dépit de la discontinuité des projets et des ressources disponibles, savent créer des liens durables avec la population, dont bénéficie tout nouveau projet mis en place par l'IRD. Ces liens de confiance sont dus en particulier à l'attention qu'ils consacrent aux familles et à la mise en place de relations de partage ou d'échanges réciproques qui dépassent la seule collecte de données.

L'organisation des équipes de terrain

Il fallait en 1986 recruter des enquêteurs sur le terrain ; c'est alors que j'ai été recruté à l'IRD, explique Bassirou Fall. Le recrutement reposait sur cinq critères qu'avait définis Michel Garenne : lire et écrire le français, parler couramment le sereer (langue locale), être de sexe masculin – ceci parce qu'il fallait beaucoup marcher –, être résident de la zone d'étude – car Michel Garenne voulait que les enquêteurs soient de la population,

1 Enquêteurs démographiques et superviseurs IRD.

2 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.

3 Bassirou Fall et Ernest Faye ont rédigé les parties de ce chapitre présentées en italiques, qui ont été discutées avec Émile Ndiaye et Samba Diatte pour exprimer un point de vue collectif. Alice Desclaux a rédigé les parties d'introduction et de liaison.

ce qui évitait aussi le coût des indemnités de logement –, et accepter de loger dans la zone d'étude. Les tests ont été organisés fin novembre 1986. Les 11 enquêteurs recrutés ont été formés et conduits (en Renault 4L) pour être « mis en place » à Niakhar le 22 décembre. Le travail a débuté le 2 février 1987, pour une durée de chantier estimée entre deux et trois ans.

Les déplacements se faisaient à pied et nous faisions des passages hebdomadaires dans les concessions pour pouvoir recueillir les informations de manière actualisée pour les naissances, les vaccinations et les pathologies au cours de l'essai clinique. C'est l'enquêteur lui-même qui organisait son calendrier hebdomadaire pour pouvoir passer dans toutes les concessions de sa zone au cours de la semaine. Nous devions aussi participer aux séances de vaccination. Au niveau de la station, parallèlement au superviseur qui devait faire notamment les corrections sur les documents, le doyen des enquêteurs devait attribuer un numéro d'identification à chaque nouveau-né et chaque nouveau résident. Un an après, l'enquêteur devait changer de zone pour éviter que son attention se relâche et que des failles apparaissent dans son travail du fait de la familiarité. La permutation des enquêteurs imposait une nouvelle conception de l'itinéraire, pour avoir environ 30 concessions à visiter chaque jour, à raison de cinq jours par semaine.

À partir de 1990, le travail a été organisé différemment pour répondre aux besoins des essais cliniques menés en parallèle avec le suivi démographique – d'abord l'Essai rougeole, puis le Projet coqueluche. Pendant 7 ans, en plus des 11 enquêteurs travaillant dans leurs zones, un enquêteur itinérant a été recruté pour assurer les remplacements de congés. Une fiche témoin a été mise en place pour avoir un enregistrement précis des documents remplis. Les séances de vaccination constituaient un temps fort du travail. Elles comprenaient quatre phases. Les convocations confectionnées à Dakar étaient d'abord remises aux enquêteurs puis distribuées par eux une semaine à l'avance. Ils participaient au « ramassage » des femmes et des enfants avec des véhicules IRD pour les conduire au lieu de vaccination. La semaine suivante, ils devaient faire le suivi des enfants vaccinés pour le constat des effets secondaires, en repérant les enfants malades et en leur établissant la fiche médicale qui leur permettait d'être pris en charge au dispensaire. Pendant cette période l'équipe de terrain de Niakhar était renforcée par d'autres agents de l'équipe du suivi démographique venus de Dakar.

Entre 1997 et 2000, les choses avaient changé. Avec la réduction des budgets après les projets vaccinaux, on adopte un rythme de trois passages par an, effectués par cinq enquêteurs. Le superviseur ne corrigeait plus les fiches sur le terrain, mais les enquêteurs devaient rapporter les supports à la station pour les corrections, suivies de la transcription et l'enregistrement sur fiches témoins. Les déplacements se faisaient en mobylette. Toutes ces évolutions ont été adoptées par les enquêteurs qui ont apprécié d'être associés à ces travaux, et surtout de pouvoir progresser dans leur savoir professionnel et dans leur carrière – et aussi d'avoir de meilleurs revenus.

L'évolution du travail sur les supports de données

Le travail de l'enquêteur a évolué de manière importante en 50 ans, au fur et à mesure des améliorations apportées au système de collecte et aux outils. On peut distinguer schématiquement trois grandes périodes, présentées par Émile Ndiaye.

Les premiers recueils de données pour le recensement à partir de 1962 utilisaient des fiches familiales que l'enquêteur remplissait dans chaque concession. La fiche familiale, de format A4, permettait d'enregistrer tous les individus de chaque ménage. Puis ont été créées de petites fiches individuelles pourvues d'un numéro d'identification qui permettait d'identifier l'individu, et de le situer dans son village et dans sa famille. L'enquêteur devait recueillir les données sur la fiche familiale puis les reporter sur les fiches individuelles, vérifier la cohérence des déclarations, puis transmettre les informations pour traitement à Dakar grâce à des cartes perforées. Puis des fiches « grossesse » ont été introduites qui enregistraient diverses données comme la fréquentation des consultations prénatales, la date de la naissance et le devenir du bébé. En 1981, nous avons ajouté une fiche d'étude complémentaire sur le niveau de scolarisation.

À partir de 1983, ce fut un nouveau projet avec l'arrivée de M. Garenne, qui a introduit des innovations. Il y a d'abord eu l'extension de la zone d'étude de 8 à 30 villages, à cheval sur deux communautés rurales. On a créé la fiche décès, qui servait à enregistrer des informations sur les circonstances du décès, les symptômes et les traitements de la maladie. Une nouvelle fiche a recueilli les informations pour les changements d'adresse : destination, motifs et circonstances de départ ; une autre fiche permettait d'enregistrer les informations à l'arrivée dans une autre concession. Ces deux fiches concernent ce qu'on appelle des « événements à double occurrence » et nécessitaient une vérification de la cohérence des informations. Enfin une fiche concernant la morbidité enregistrait le suivi de l'état nutritionnel et les pathologies des enfants de moins de cinq ans. Nous avons dû aussi utiliser une fiche témoin récapitulative des événements, sur deux pages : chaque enquêteur à son retour du terrain devait y porter tous les évènements qu'il avait constatés et pour lesquels il avait rempli des fiches. Cette dernière fiche servait de témoin en cas d'incertitude ou de litige. Le dossier de concession était préalablement établi pour le terrain pour que l'enquêteur sache quelles concessions il devait visiter dans la journée – comprenant jusqu'à 30 concessions.

Jusqu'à 14 fiches ont été utilisées, correspondant à autant d'événements à enregistrer[4] *: Fiche enregistrement démographique, Fiche naissance / mort-né / avortement / fausse couche, Fiche sevrage, Fiche décès, Fiche grossesse, Fiche immigration, Fiche émigration, Fiche de changement d'adresse (départ et arrivée), Fiche mariage / divorce / veuvage, Fiche histoire génésique, Fiche coqueluche, Fiche rougeole (dans les essais cliniques), Fiche de changement de chef de concession, Fiche visite médicale, Fiche contre-visite, Fiche récapitulative témoin.*

Une base de données est constituée au cours des années 1980, puis le traitement informatique se systématise progressivement, et les données sont, jusqu'en 2006, saisies à Dakar après avoir été recopiées et vérifiées dans la zone.

En mars 2007, les Tablettes PC sont introduites, ce qui génère une évolution très significative. Elles permettent de saisir les données sur ordinateur directement sur le terrain, tout en pratiquant un contrôle. Le recueil de données sur papier est révolu sauf dans le cas de « sujets spéciaux » qui nécessitent une enquête spécifique. C'est un outil très

4 Les fiches utilisées sur la périodes 1984-97 ont été rassemblées et commentées dans un document disponible sur demande : DELAUNAY *et al.* 1998, « Documentation de la base d'étude 1984-1997 », 134 p.

performant et peu encombrant, une simplification qui correspond à un gain de temps, mais nécessite des compétences nouvelles. L'enquêteur peut visualiser sur le PC l'itinéraire, la concession et les individus. Le seul inconvénient perçu par les enquêteurs est l'impossibilité de revenir sur une donnée enregistrée si on a un doute, comme on pouvait le faire sur un support papier. Néanmoins, tous les enquêteurs se sont adaptés à ces évolutions techniques auxquelles ils ont aussi contribué. L'impact de ces changements sur les relations avec la population a été plutôt favorable, dans la mesure où la saisie informatique a permis de réduire sensiblement le temps d'enquête dans la concession.

Les relations entre les enquêteurs et la population

Ayant commencé les enquêtes en 1968 avec le Docteur Cantrelle, Ernest Faye décrit l'évolution des relations avec la population de Niakhar sur près de trois décennies.

Pendant la première phase des enquêtes démographiques, jusqu'en 1982, les relations entre enquêteurs et population ont été assez limitées, car il y avait beaucoup de travail à faire et les enquêteurs n'habitaient pas dans la zone d'étude. Les relations étaient réduites à la réalisation des enquêtes : au questionnaire on ajoutait seulement quelques échanges introductifs.

C'est à partir de 1983, avec l'arrivée de Michel Garenne, qu'il y a eu une « révolution » car on a commencé à avoir beaucoup de contacts avec la population pour des enquêtes sur des sujets spéciaux tous les deux mois sur la nutrition, la mortalité néonatale et la morbidité des enfants. En se rencontrant tous les deux mois, on commençait véritablement à se familiariser avec les femmes venues avec leurs enfants. De plus des relations de connaissance mutuelle s'instauraient avec les chefs de concession, et à travers eux avec une bonne partie de la population. Par la suite, avec l'Essai vaccinal rougeole, on a recruté des enquêteurs issus de la zone d'étude, qui étaient affectés au début dans leur village d'origine. Dans sa zone, chacun devait passer toutes les semaines dans chaque concession, et les relations se sont tissées et renforcées au fur et à mesure.

Les chercheurs ne nous facilitaient pas la tâche, car il y avait beaucoup de travail, et peu de temps pour les échanges. Les contacts avec la population en dehors de l'enquête leur apparaissaient comme une perte de temps. Or, si on passe dans la population chaque semaine, pour déranger une concession en posant des questions pendant 15 à 20 minutes, il serait malvenu de lui refuser un service. Quand j'étais chef de la station, il y a eu des critiques parce que beaucoup d'habitants y venaient pour rendre des visites, voir la télévision ou répondre à des appels téléphoniques venant de l'extérieur. Il faut comprendre que c'était une station faite pour l'étude, mais aussi un lieu de résidence, et qu'on ne peut pas habiter quelque part sans avoir de visite, surtout lorsque des relations régulières ont été instaurées.

Ces bonnes relations réciproques, établies notamment par les enquêteurs, ont facilité le travail ultérieurement pour les essais vaccinaux et les essais cliniques, car la population s'était familiarisée avec eux. Dans sa zone, chaque enquêteur était un facilitateur, et ne rencontrait pas de problème pour la participation ou la réponse aux questionnaires. Par la

suite, des relations se sont tissées, entre médecins et enquêteurs, et entre agents et population ; certains se sont d'ailleurs mariés dans la zone d'étude. Depuis ma retraite du suivi démographique, j'ai travaillé sur d'autres projets à Niakhar. Obtenir le consentement des familles était facile : personne ne refusait parce qu'ils me connaissaient et, collectivement, on avait déjà tissé des relations avec la population.

Ensemble, les quatre enquêteurs témoignant dans cet article concluent que le rôle des enquêteurs devrait être mieux reconnu. Selon eux, en plus des activités d'information auprès de la population pour préparer la mise en place de recherches, toujours nécessaires pour travailler en confiance, il faudra à l'avenir tenir compte du « facteur relationnel ». L'expérience des essais cliniques sur la rougeole et la coqueluche, pour lesquels il n'y a pas eu beaucoup de refus, montre toute l'importance de ce facteur, et aussi, de ce fait, l'importance du rôle des enquêteurs à deux niveaux : pour la collecte des données et pour l'établissement de relations de considération mutuelle entre organisme de recherche et populations.

ANNEXE 23.2

L'ÉVOLUTION DES CONDITIONS DE TRAVAIL DES ENQUÊTEURS DE LA PLATEFORME DE NIAKHAR

Amadou BADJI [1], Théophile AWONO [1],
Alice DESCLAUX [2], Mamadou BADJI [3]

De 1962 à nos jours, les agents locaux de la plateforme de recherche de Niakhar ont vu leurs conditions de travail et leur situation juridique évoluer, sous l'influence de plusieurs facteurs. L'objectif de ce chapitre est de décrire l'évolution de ces conditions juridiques, d'en identifier les principales périodes, et d'expliciter les facteurs qui ont provoqué ces changements. Pour réaliser ce travail, la méthode a reposé sur la collecte de textes et documents et la réalisation d'entretiens avec des agents ou anciens agents de l'IRD. Les conditions de travail des enquêteurs de Niakhar ne sont pas spécifiques à ce site et reflètent celles des agents locaux de l'ORSTOM, puis de l'IRD, au Sénégal.

1962 à 1980. Une situation précaire

L'année 1962, date de création de la plateforme de Niakhar, coïncida avec la période de transition dans la formulation du droit du travail au Sénégal. Entre l'abandon d'anciennes normes tirées du droit colonial et la formation d'un droit national – même si ce dernier n'est pas une création nouvelle, mais plutôt élaboré à partir des règles de la France d'outre-mer –, les travailleurs locaux se trouvent dans une situation précaire.

La réglementation qui va influer sur les droits des travailleurs locaux et permettre l'évolution de leur statut au cours de cette période est abondante. Elle comprend :

- la convention collective fédérale du 7 mars 1958 créant l'IPRAO (Institut de Prévoyance et de retraite d'Afrique occidentale) ;
- la loi n° 01-34 du 15 juin 1961 portant code du travail au Sénégal ;
- l'accord d'établissement applicable aux agents contractuels et décisionnaires de recrutement local du centre de recherches pédologiques de Hann-Dakar de 1962 ;
- la loi n° 73-37 du 31 juillet 1973 portant code de la sécurité sociale au Sénégal ;

1 Centre Droit, Éthique et Santé, Faculté de Sciences juridiques et politiques, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.
2 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.
3 Centre Droit, Éthique et Santé, Faculté de Sciences juridiques et politiques, UCAD, Dakar, Sénégal, Doyen de la FSJP.

- la loi n° 75-50 du 3 avril 1975 relative aux institutions de prévoyance retraite du Sénégal ;
- la Convention n° 98 de l'OIT de 1948 sur le droit de négociation collective.

En 1962, les enquêteurs de Niakhar sont recrutés sur une base contractuelle lorsqu'une enquête est mise en place pour une période limitée. Ils sont pour la plupart non qualifiés et n'ont comme fonction que celle de manœuvre avec un statut de temporaire. Ce statut ne leur accorde pas les mêmes avantages que les autres agents de l'ORSTOM, car l'article 1 de l'accord d'établissement de 1962 exclut les agents employés sur la base d'une rémunération forfaitaire, les agents recrutés à titre temporaire et les agents recrutés sur contrat à durée déterminée. Cependant, dans le cadre de l'exécution de leur tâche, ils peuvent bénéficier « *d'un matériel adéquat constitué de vêtements adaptés, de casques et même des lunettes fournis par l'établissement pour leur sécurité* ». Pour ceux exposés à la fumée ou à des gaz dangereux, l'article XVIII de l'accord d'établissement de 1962 prévoit une distribution gratuite de lait – ce qui correspond aux moyens considérés comme protecteurs à l'époque.

L'année 1973 est marquée par des revendications sociales au centre ORSTOM de Hann. Le cas de Codou Barry, un agent qui avait bénéficié de conditions plus favorables que les autres du fait de ses diplômes, suscite une revendication collective. Cette affaire va provoquer une avancée dans la situation des travailleurs locaux jusqu'alors incertaine. Les délégués du personnel, dans leurs revendications, exigent le respect des nouveaux textes tels le code du travail, la loi n° 73-37 sur la sécurité sociale, mais surtout un changement dans la contractualisation des travailleurs locaux de Niakhar. La conséquence de ces revendications sera le passage des ces travailleurs d'un statut de temporaires à celui de travailleurs avec des contrats à durée indéterminée. Ce grand changement leur accorde le bénéfice d'un régime d'allocations familiales comme prévu dans l'accord d'établissement de 1962, leur affiliation à la caisse de compensation des prestations familiales du Sénégal ainsi qu'à la caisse de sécurité sociale pour les retraites. Tout cela participa à une nette amélioration de leur situation. Ces avancées concernent les agents basés à Dakar comme à Niakhar. Il n'y avait pas à cette époque de délégué du personnel sur place, mais un délégué servait de courroie de liaison entre les travailleurs de Niakhar et ceux du centre de Hann-Dakar.

1980 à 1991. Une amélioration progressive des droits

Cette période coïncide avec une nette amélioration des droits des travailleurs locaux de Niakhar. En plus du code du travail de 1961 et de la loi de 1973 sur la sécurité sociale antérieurs, cette période est marquée par la signature :

- en décembre 1980, du « 2e protocole d'accord applicable aux agents de recrutement local de l'ORSTOM au Sénégal dont le contrat est à durée indéterminée »,

• en mai 1982, de la Convention collective nationale interprofessionnelle du Sénégal.

Les contrats des travailleurs de Niakhar vont donc évoluer. Dans une situation de contractuels à durée indéterminée, ils bénéficient dès lors d'un régime différent de celui des années 1962 à 1973. Toujours sous l'emprise du code du travail de 1961, mais désormais avec le protocole d'accord de l'ORSTOM de 1980 :

• ils sont désormais affiliés à la caisse de compensation des prestations familiales du Sénégal (*cf.* article XI), et bénéficient des différentes primes et indemnités prévues dans l'article XIV du même protocole ;
• ils sont également affiliés à la caisse sénégalaise d'accident du travail comme le stipule le code du travail ;
• leur régime de retraite les oblige à s'affilier à l'IPRES (Institut de Prévoyance Retraite du Sénégal) comme tous les autres travailleurs ;
• au plan syndical, les délégués du personnel continuent de bénéficier d'une protection telle que prévu par le code du travail et d'autres règlements.

La période est ensuite marquée par l'entrée en vigueur de la Convention collective nationale interprofessionnelle en mai 1982, qui sera le texte majeur qui réglemente les rapports de travail entre employeurs et travailleurs, et qui maintient les règles les plus favorables contenues dans les conventions et accords d'établissements qui l'ont précédé.

Les agents locaux de l'ORSTOM créent une Amicale des travailleurs d'adhésion facultative ; elle est gérée par le personnel local. Les adhérents doivent verser une participation annuelle, avec pour but la préparation des retraites complémentaires pour les membres, la création d'une cantine au Centre de Hann, entre autres. Par la suite l'Amicale passera en cogestion entre le personnel local et les administrateurs expatriés.

> *« Grace à l'amicale des travailleurs de l'ORSTOM, les travailleurs de Dakar bénéficient alors des retraites complémentaires, d'une cantine, d'un bus de transport ainsi que de deux terrains dont un aux Parcelles assainies et l'autre dans la périphérie de Rufisque [toujours appelé « Cité ORSTOM »] et dont les parcelles sont distribuées à tous les travailleurs locaux » (F. Seck).*

1992 à nos jours
Renforcement puis diversification des statuts

En 1992 est signé un nouvel accord d'établissement de l'ORSTOM (qui sera suivi de celui de l'IRD en 2005). Puis en 1997 un nouveau code du travail (loi n° 97-17 du 1er décembre 1997) est promulgué. Enfin le décret du 5 novembre 1998 transforme l'ORSTOM en IRD. La Convention collective nationale interprofessionnelle du Sénégal et différents textes afférant à la

sécurité sociale restent en vigueur. Durant cette période, les conditions salariales sont améliorées grâce à la révision des grilles salariales (*cf.* annexes des accords d'établissements). De nouvelles primes sont mises en place telles celles d'ancienneté et de technicité, parallèlement à la consolidation d'anciennes primes. Les travailleurs locaux ont désormais droit aux indemnités de maladie professionnelle, d'accident du travail. Ils sont affiliés à la Caisse nationale de Sécurité sociale. Au plan interne, une caisse complémentaire de retraite est créée, ainsi qu'une association d'œuvres sociales.

Sur le plan syndical, les nouveaux modes de recrutement des agents locaux de l'ORSTOM (puis de l'IRD) suscitent des revendications. Désormais, il est mis en place un système de postes fléchés : les recrutements se font sur la base des qualifications et impliquent une procédure d'examen sur dossiers. Les avancements prennent en compte les qualifications en plus de l'ancienneté, ce qui aura une incidence sur le statut de nombreux travailleurs locaux de Niakhar. La protection des délégués du personnel et les élections syndicales ont une place importante dans les accords d'établissements. Parallèlement, les activités de l'Amicale se développent.

Au cours des années 2000, les conditions de travail se diversifient à Niakhar : à côté des enquêteurs en CDI, d'autres travailleurs sont recrutés comme prestataires, ce qui ne leur offre ni protection (couverture) maladie ni prestations sociales. À partir de 2010, suivant un nouveau décret d'application fixant la protection particulière des travailleurs employés par des entreprises de travail temporaire et les obligations auxquelles sont assujetties ces entreprises, les enquêteurs autrefois prestataires sont recrutés comme intérimaires via des sociétés d'intérim. Ils disposent ainsi de meilleures conditions de travail puisque les sociétés d'intérim, tenues de fournir à leurs agents une protection sociale renforcée et des conditions similaires à celles des agents de l'employeur, doivent respecter l'accord d'établissement de l'IRD du 19 décembre 2005.

Conclusion

La reconstitution de cette histoire des conditions de travail des agents de l'ORSTOM puis de l'IRD à Niakhar montre qu'elle a été influencée par les avancées des législations sénégalaises et françaises et des textes internationaux et par les accords d'établissement. La convention collective nationale interprofessionnelle du Sénégal et les différents accords d'établissements entre délégués du personnel local et IRD constituent l'essentiel des avancées en matière de salaires et d'avantages sociaux.

Remerciements

Ils vont à Messieurs Mathias Diatta, Fulgence Seck, Benoît Soyer et Abdoulaye Ann.

CHAPITRE 24

HISTOIRE D'UN VACCIN PAS COMME LES AUTRES : LES PREMIERS PAS DU VACCIN CONTRE L'HÉPATITE B AU SÉNÉGAL

Anne Marie MOULIN [1], Fanny CHABROL [2], Ashley OUVRIER [3]

Une grande partie des études épidémiologiques réalisées sur le site de Niakhar a porté sur l'efficacité de vaccins pédiatriques. Menées de 1978 à 1981, les études sur le vaccin contre l'hépatite B y tiennent une place à part. L'IRD n'était pas directement porteuse du programme, mais les études se sont en partie déroulées dans la zone de Niakhar dont le périmètre a été fixé par retouches successives depuis la fondation du site d'observation démographique en 1962. La région accueillait déjà plusieurs équipes scientifiques et apparaissait comme un espace idéal pour les jeunes médecins français et sénégalais qui, venus de la faculté de médecine de Tours et de la faculté de médecine de Dakar, s'engageaient dans une aventure commune.

Le vaccin contre l'hépatite B qui fut testé à Niakhar était dit « plasmatique », parce qu'il était constitué par des enveloppes du virus, reconnues comme non infectieuses, mais immunisantes, appelées AgHBs, provenant de sérums de porteurs sains de l'antigène de surface(s) du virus (BARIN *et al.* 1978). On parlait alors de « vaccin non conventionnel », puisque le virus n'était pas cultivable. Issu des travaux du laboratoire de virologie de Philippe Maupas à Tours, le vaccin avait été d'abord expérimenté dans le milieu de la dialyse, alors fortement touché par l'infection. C'est dans un tout autre contexte épidémiologique et clinique que l'on se tourna vers le Sénégal. Plusieurs études sénégalaises faisaient état d'une forte prévalence du cancer du foie et établissaient un lien avec la fréquence de l'infection précoce par le virus de l'hépatite B dans la région. Ce vaccin représentait donc le premier vaccin contre un cancer.

L'épisode des essais vaccinaux contre l'hépatite B au Sénégal est souvent cité par les enseignants en santé publique et en éthique comme un exemple de

1 CNRS-UMR SPHERE, Université Paris Diderot - Paris 7 ; programme MEREAF ; présidente du Comité consultatif de déontologie et d'éthique de l'IRD.

2 SESSTIM, IRD, INSERM, Aix-Marseille Université, Marseille, France ; programme MEREAF.

3 CERMES3, CNRS, INSERM, EHESS, Université Paris Descartes, Paris, France ; programme MEREAF.

retard inadmissible à l'accès au vaccin pour les populations qui avaient participé aux essais (STASI 2004). Ils rappellent à cette occasion l'engagement que doivent prendre par avance les promoteurs des essais cliniques, au cas où ils s'avèrent concluants. Au Sénégal, au cœur des débats sur la science et les enjeux éthiques de la santé publique, ces études sont évoquées comme un exemple de mauvaises pratiques en recherche clinique [4]. Accessible théoriquement dès 1982, le vaccin a tardé à rentrer dans les stratégies nationales et internationales, en raison de divers facteurs dont en premier lieu son coût élevé. La population du Sénégal n'a bénéficié que tardivement d'un vaccin protecteur contre la cirrhose et le cancer du foie, dont l'effet avait été démontré quinze ans plus tôt, autour de Niakhar.

Notre contribution à la célébration des 50 ans du site s'interroge sur la mémoire vive de ces événements. Elle se propose de retracer l'histoire des débuts du vaccin contre l'hépatite B et de ses essais cliniques au Sénégal et en restitue le contexte scientifique et social [5]. Le colloque du cinquantenaire de Niakhar mobilise la réflexion sur le passé de la recherche et son lien avec la société qui la porte, et s'interroge sur la continuité d'une histoire à travers les mutations de la science. Notre travail s'appuie sur les publications scientifiques relatives au sujet, sur les travaux d'ethnographie réalisés dans la zone de Niakhar (OUVRIER 2015) et sur un ensemble d'interviews auprès de certains des acteurs et témoins des débuts du vaccin, en particulier les membres de l'équipe de Philippe Maupas à Tours.

Le souvenir de ces essais fait-il partie de la mémoire de Niakhar que nous explorons à propos de son anniversaire ? Comment la mémoire vive des événements nous impose-t-elle le retour sur l'histoire d'une science oubliée ? La question est de savoir quelle place ont tenu ces essais vaccinaux maintenant vieux d'une génération, dans la mémoire des habitants, dans les corps et les cœurs des protagonistes.

Brève histoire du vaccin contre l'hépatite B

Le vaccin contre l'hépatite B s'inscrit dans l'histoire, on peut même dire « l'épopée » vaccinale, tant cette histoire nous fut contée avec des accents épiques par les chercheurs tourangeaux.

4 « Comment imaginer qu'il a été possible en un autre temps d'expérimenter un vaccin contre l'hépatite B au Sénégal, sans en faire bénéficier les enfants de Dakar ou de Saint-Louis malgré la promesse qui en avait été faite ? » (B. DRAMÉ, C. BECKER & S.C. SARR 2004). Entretiens avec des membres du ministère de la santé (AO) et des chercheurs de l'IRD (AO).

5 Ce travail est issu d'une recherche collective, dans le cadre du programme MEREAF qui porte sur l'histoire et l'anthropologie de la recherche médicale en Afrique.

Baruch BLUMBERG [6] et Alfred PRINCE ont décrit, respectivement en 1965 et 1968, des particules (« antigène Australia ») dans le sérum de certains malades souffrant d'ictère (jaunisse). Mais Blumberg a cru d'abord que son antigène était une protéine en rapport avec le déclenchement d'une leucémie, alors que Prince, dès le début de sa recherche dans un centre de transfusion à New York, a pensé à un virus et attiré l'attention sur la sévérité de l'hépatite B dans le Tiers-monde.

Certains patients avaient des anticorps contre l'antigène Australia sans être porteurs de l'antigène, ce qui suggérait que les anticorps étaient protecteurs et évoquait la possibilité d'un vaccin. Au microscope électronique, on distinguait dans le sang des particules représentant le virus complet, donc infectieuses, et des particules « vides », correspondant probablement à des fragments d'enveloppe (DANE *et al.* 1970). La démonstration que les particules « vides » avaient des propriétés immunisantes fut apportée par Saul Krugman qui « bricola » un vaccin (plasmatique) à la fin des années 1960. En 1970, il injecta du sérum contenant les enveloppes après chauffage à des enfants trisomiques en institution à Willowbrook [7], aux États-Unis et constata l'apparition d'anticorps protecteurs : absence de jaunisse lors de l'injection ultérieure de l'antigène Australia. Les objections élevées plus tard portèrent contre l'absence de groupe contrôle, et sur le caractère non éthique des essais. Krugman se défendrait en rappelant que les essais avaient reçu l'autorisation des parents, dans un milieu à risque élevé d'hépatite. Entre temps aussi, l'accent s'était déplacé d'un code moral collectif, admettant le sacrifice de quelques-uns pour le bien de la communauté, à un code centré sur le bien de l'individu et ses droits inaliénables (MOULIN 2008).

L'hypothèse était que les enveloppes vides étaient été produites en grand nombre par le virus comme un leurre pour fixer et en quelque sorte détourner les anticorps de l'hôte. Or il existait un moyen de séparer (par ultracentrifugation) ces particules non infectantes et potentiellement immunisantes, pour lequel Blumberg et Millman obtinrent un brevet en 1972 (BLUMBERG & MILLMAN 1972). Selon Blumberg, cela pouvait paraître une voie royale vers la production d'un vaccin. Selon lui, cette idée n'éveilla pourtant pas immédiatement d'intérêt ni chez les médecins ni chez les producteurs de vaccin : la maladie de l'hépatite B n'intéressait pas grand monde. L'une de nous se souvient que lorsqu'elle a rencontré Blumberg à un colloque en 1992 [8], il

6 Baruch Blumberg est un médecin et biologiste américain. En 1976, conjointement avec Daniel Carleton Gajdusek, il reçut le prix Nobel pour ses travaux sur les origines et le développement de pathologies virales, incluant ses recherches sur l'hépatite B.

7 Dont 20 % étaient porteurs de l'antigène Australia.

8 A.M. MOULIN, Conférence « The Discovery of the Immune System. A New Economy for the Body », International School of the History of Biological Sciences, From Immunity to Cellular and Molecular Immunology, History of Immunological Thought and of Discoveries in Immunology, Ischia (Italie), 16-22 juin 1992.

comparait l'histoire du VIH à celle de l'hépatite B, et considérait que le sida avait rejoué le drame de l'hépatite, avec cette différence qu'en 1981-84, la communauté gay et ses alliés avaient enfin réussi, disait-il, à intéresser les pouvoirs publics et le public tout court à une « maladie d'homos et de drogués » (sic).

En 1975, Blumberg vint de Londres à Paris rencontrer le Dr Charles Mérieux et son fils Alain qui se déclarèrent intéressés. Mais entretemps Blumberg avait réfléchi que les citoyens américains n'apprécieraient pas qu'une recherche faite avec leur argent revienne à une compagnie française (BLUMBERG 2002). Il se tourna vers la firme Merck et son représentant Maurice Hilleman, aux États-Unis. Hilleman et Blumberg cherchèrent ensemble une population pour conduire des essais vaccinaux et choisirent les groupes gays de Philadelphie et de New York, connus pour un haut niveau de contamination. En 1978-9, mille individus à Manhattan firent ainsi l'objet d'essais contre placebo (SZMUNESS *et al.* 1980). Blumberg souligne à cet égard, contre l'accusation ordinaire que le Tiers-monde a fourni en priorité les cobayes des essais vaccinaux (SHAH 2006), que les premiers essais ont été en fait réalisés sur des citoyens américains volontaires. Les résultats furent excellents : très peu de sujets vaccinés contractèrent une hépatite, et ceux qui en développèrent une le firent très précocement par rapport aux trois injections successives du vaccin ou bien n'avaient reçu qu'une seule injection.

Maurice HILLEMAN, dans *Microbe Hunters, Then and Now,* témoigne que Philippe Maupas a prouvé la possibilité d'immunisation contre le virus, mais ne mentionne que la publication de 1978 [9]. La plupart des histoires de la vaccination ne parlent pas de la geste franco-sénégalaise du vaccin (BAZIN 2008).

En fait, les travaux de Tours sont bien antérieurs à 1978.

« L'École de Tours »

En France, à Tours, en 1974, une petite équipe de jeunes chercheurs, réunie autour du médecin-vétérinaire-pharmacien Philippe Maupas [10], a produit de façon artisanale un vaccin contre l'hépatite B, à partir des particules AgHBs retrouvées dans le sérum de malades.

9 « Early participants in hepatitis vaccine development included MAUPAS *et al.* (1978) of the Institute of Virology at Tours and our group at the Merck Institute. » « Parmi les premiers participants au développement des vaccins contre l'hépatite B, il y avait Maupas et ses collaborateurs de l'institut de virologie de Tours et notre groupe à l'institut Merck » (HILLEMAN 1996 : 221).

10 Philippe Maupas aborde le diagnostic et l'épidémiologie de l'hépatite B dès 1969 en collaboration avec le centre de transfusion sanguine de Tours. Il s'engagera dans la recherche et le développement d'un vaccin suite à un stage réalisé en 1974 dans le laboratoire de Baruch Blumberg aux États Unis.

Aux dires mêmes des anciens membres de l'équipe, interviewés en 2013 à Tours, le virus de l'hépatite B rompait avec la « tradition pastorienne ». Ni isolé ni cultivé, il ne satisfaisait pas les postulats de Koch-Henle, qui permettent d'authentifier un agent pathogène. Le vaccin était fabriqué à partir du sang de donneurs positifs pour AgHBs, fourni par le Centre national de transfusion de Paris (CNTS). L'antigène était isolé par chromatographies d'affinité successives sur des colonnes recouvertes d'anticorps homologues anti-HBs d'origine humaine (GOUDEAU *et al.* 1974 ; HOUWEN *et al.* 1975). Après élimination des traces de protéines humaines, le vaccin était inactivé par le formol et adjuvé par l'alumine (BARIN 1980). Il n'y avait pas de modèle souris ou cobaye de l'infection par le virus de l'hépatite B, il fallait recourir au chimpanzé. Cinq chimpanzés vaccinés développèrent des anticorps spécifiques qui persistèrent au-delà de cinq mois.

Les centres de dialyse payaient alors un lourd tribut à l'hépatite dite « du sérum » ou « de la seringue », alias l'hépatite B. La découverte de la grande contagiosité de l'hépatite B provoquait l'apparition d'une classe de malades stigmatisés, les porteurs de virus, « lépreux d'un nouveau genre » (MURASKIN 1995). Le projet de vaccin répond à la menace quotidienne vécue dans le milieu très particulier de l'hémodialyse, où dialyseurs et dialysés partageaient un risque très élevé d'hépatite B et les chercheurs dans tous les pays connaissaient une sorte de « Blood Brotherhood » [11] (STANTON 1994). C'est la scène du théâtre sur laquelle se joua le premier acte de l'immunisation par le vaccin « maison ». En 1975, Philippe Maupas a expérimenté son vaccin « à l'ancienne », en commençant avec les membres de son équipe : deux d'entre eux se désignent aujourd'hui comme « les chimpanzés numéros 6 et 7 ». Les chefs de service, les membres du personnel, les internes se vaccinent les uns les autres, en même temps qu'ils vaccinent leurs malades. Loin des essais randomisés en double aveugle qui sont en train de devenir le standard (MARKS 1979), la preuve est admise comme telle que, dans cet échantillon à livre ouvert qui ne dépasse pas une centaine de personnes (MAUPAS, GOUDEAU *et al.* 1976), le risque de contracter une hépatite aiguë (qui peut être fulminante) et évoluer en cirrhose est sérieusement diminué, voire annulé.

La première publication du *Lancet* décrit l'immunisation en 1975 de 96 personnes : deux injections à un mois d'intervalle, avec un recul de cinq mois pour la moitié d'entre eux. Le recrutement s'était fait de bouche à oreille dans le milieu de la dialyse (PENGLOAN, MAUPAS *et al.* 1977). La comparaison était faite avec des groupes de non-vaccinés (parmi le personnel médical et les dialysés). L'efficacité du vaccin fut testée par recherche d'anticorps anti-HBs et de réactions d'immunité cellulaire, qui furent positives dans une majorité de sujets. La comparaison enregistra trois cas d'hépatite aiguë dans le personnel médical, contre zéro chez les vaccinés (MAUPAS, GOUDEAU *et al.* 1978). L'essai non « classique » fournissait des éléments de présomption en faveur du vaccin.

11 Fraternité de sang.

Une troisième injection fut proposée pour parfaire la probabilité de réponse immune chez les vaccinés (YVONNET *et al.* 1978).

En 1975 fut pris le brevet français [12]**.** Le vaccin produit par le laboratoire fut d'abord mis en seringue par la firme Roger Bellon à Tours. L'Institut Pasteur-Production prit ensuite le relais et un vaccin à plus grande échelle fut disponible en 1978. L'utilisation d'un vaccin à base de matériel biologique humain était cependant de nature à susciter une certaine inquiétude, malgré les détails fournis par le protocole sur le mode de sélection des plasmas, les processus de purification et d'inactivation de l'AgHBs et la multiplicité des contrôles *(*TRON 1994*).* Il faut rappeler que cette période de 1975-1979 précède de peu la prise de conscience, de plus en plus stridente, du risque lié à l'échange de substances biologiques : le drame du sang contaminé, en particulier pour les hémophiles recevant des facteurs de coagulation, commence au début des années 1980. Après les transfusés et les dialysés, il existait une autre population à haut risque d'hépatite B : les enfants africains.

Un vaccin contre le cancer du foie en Afrique

Pendant longtemps, l'incidence des cancers en Afrique subsaharienne a été méconnue. La rareté des cancers apparaissait liée à la brièveté de l'espérance de vie, qui faisait du cancer quasiment une « maladie de civilisation ».

Le cancer primitif du foie, distinct des localisations secondaires, a été pourtant décrit en Afrique dès 1879 (GUBLER 1879). À partir des années 1950, sa fréquence particulière au Sénégal est reconnue (PAYET, PÈNE & CAMAIN 1952-3 ; PÈNE 1980). Il s'agit d'une affection gravissime qui est la première localisation du cancer chez l'adulte, mais qui est observée aussi chez de jeunes enfants. Il a fait l'objet de nombreux travaux et de thèses à Dakar (COLLIGNON & BECKER 1989 : 413-419), en particulier après la transformation de l'École de Dakar en faculté, en 1961. Le cancer du foie était surtout connu en milieu urbain, pour des raisons évidentes de sous-médicalisation des zones rurales.

Mais les facteurs de sa survenue restaient hautement controversés. Après Aristide Le Dantec et Maurice Payet (1956), Marc Sankalé, le grand patron sénégalais, a observé une coïncidence entre les jaunisses et le cancer du foie au Sénégal, sur des arguments cliniques et anatomopathologiques (SANKALÉ 1969). Des enquêtes épidémiologiques ont été organisées à Thies et à Tip, soit à 70 et 220 km de Dakar. Le pic d'HBsAg apparaissait peu de temps après la naissance et entre 10 et 19 ans. Alain Froment suggérait que les enfants

12 Hilleman se borne à dire : « The Maupas vaccine and our vaccine, both in alun adjuvant, were licensed early in the 1980s. » « Le vaccin de Maupas et le nôtre, tous deux avec un adjuvant alumine, furent brevetés au début des années 1980. » (HILLEMAN 1996 : 222).

malnutris s'infectaient plus précocement et peut-être réagissaient différemment (FROMENT & LAROUZÉ 1981).

Le congrès de médecine de Dakar en 1975 a recensé tous les facteurs potentiellement impliqués dans la genèse du cancer du foie, y compris les facteurs alimentaires (aflatoxine produite par le champignon Aspergillus) et infectieux (hépatite) (LAROUZÉ *et al.* 1975).

En 1977, Maupas et son équipe lancent l'idée d'un programme d'immunisation contre l'hépatite B au Sénégal, de façon à fournir un « premier modèle de prévention d'une infection virale potentiellement oncogène » (MAUPAS, COURSAGET *et al.* 1977). On passe donc d'un échantillon de personnes contaminées par le sang à une population située dans une zone géographique tropicale. Le choix du Sénégal est argumenté sur la base de la qualité de la médecine à Dakar, de l'existence antérieure de programmes de recherche franco-sénégalais et de la fréquence du cancer du foie.

La jaunisse est un signe clinique d'alerte aisé à reconnaître. Philippe Maupas compulse les travaux qui suggèrent une séquence hépatite-cirrhose-cancer du foie. L'hépatite serait l'événement qui enclenche le processus inflammatoire de la cirrhose, puis la transformation maligne. Un vaccin contre l'hépatite romprait l'engrenage fatal des séquences, et démontrerait en même temps la réalité du lien entre les différentes phases de la maladie, qui est encore hypothétique. Il formerait une pièce maitresse dans le dossier des virus oncogènes, qui s'étoffe depuis la description par Ludwig Gross en 1951 de la première leucémie virale. Ainsi s'opère un croisement entre tentatives d'immunisation et gestion des maladies chroniques, « une entreprise de vaccination typiquement 'pastorienne', remontant au début du XX^{e} siècle » (BARIN 1980 : 88).

La faculté de médecine de Tours avait des liens anciens avec Dakar. André Gouazé, ancien médecin militaire s'appuyant sur le « réseau des Navalais », doyen de la faculté de médecine de Tours de 1972 à 1994, se déplace très souvent à Dakar. Bernard Larouzé, qui termine son internat chez Blumberg à Philadelphie, vient aussi souvent à Dakar.

Du côté sénégalais, le principal acteur est le Pr Iba Mar Diop, premier doyen africain de la faculté de médecine et titulaire de la chaire de médecine tropicale à Dakar. C'est lui qui lance avec Maupas et l'équipe de Tours le programme de recherche « Prévention Hépatite - Hépatome » au Sénégal et discute le déroulement des essais avec le vaccin sorti du laboratoire de Maupas.

Si Maupas connaît bien la ville de Dakar, ce sont ses collègues sénégalais qui choisissent pour lui une scène d'une autre nature et d'une autre envergure qu'un petit coin de Touraine : un triangle dans la province historique du Sine-Saloum, dans le département de Fatick, la zone de Niakhar.

Le choix de Niakhar et le *design* de l'essai

Les témoins du passé croisent leurs souvenirs :

Philippe Bagros : Le choix de la région, c'est le ministère de la santé qui l'a fait, il a dit : « Vous pouvez aller là, faites ça ici ».

Alain Goudeau : Les Africains ont été les moteurs, ils ont dit « Vous pouvez faire ça là », Iba Mar Diop avait ses entrées au ministère, ce n'est pas nous qui avons choisi la zone, c'est le ministère qui a dit « Vous pouvez travailler là ». Nous, on ne connaissait pas les lieux.

Jacques Drucker : Il y avait une bonne connaissance démographique de la région, et c'était un endroit hors des conflits (pas comme la Casamance), un endroit relativement bien contrôlé par le pouvoir central, et il y avait une bonne connaissance démographique et une implantation de l'ORSTOM.

Bernard Yvonnet : Et le président Senghor était sérère, donc on a choisi un pays sérère.

Question : Niakhar en faisait partie ?

Bernard Yvonnet : Niakhar en faisait partie et autour il y avait Toukar, Patar, N'Gayokheme.

Le vaccin présenté au ministère de la Santé comme ayant fait l'objet d'un long essai sur quatre ans en France a reçu l'autorisation du secrétariat d'État à la Recherche du Sénégal pour un projet reconnu comme franco-sénégalais. « Les autorités locales tombèrent d'accord que la vaccination ne porterait pas atteinte à la médecine traditionnelle » (MAUPAS *et al.* 1981 : 174).

L'essai était justifié pour ses promoteurs par la gravité à long terme de la maladie. Un proverbe sérère dit : « L'homme enceint accouche dans sa tombe » (*id*, p. 174). En effet, le ventre gonflé du cancer ressemble à une grossesse, mais qui n'aboutit qu'à la mort. Le proverbe a inspiré les posters qui accompagneront la campagne de vaccination (Figure 1)

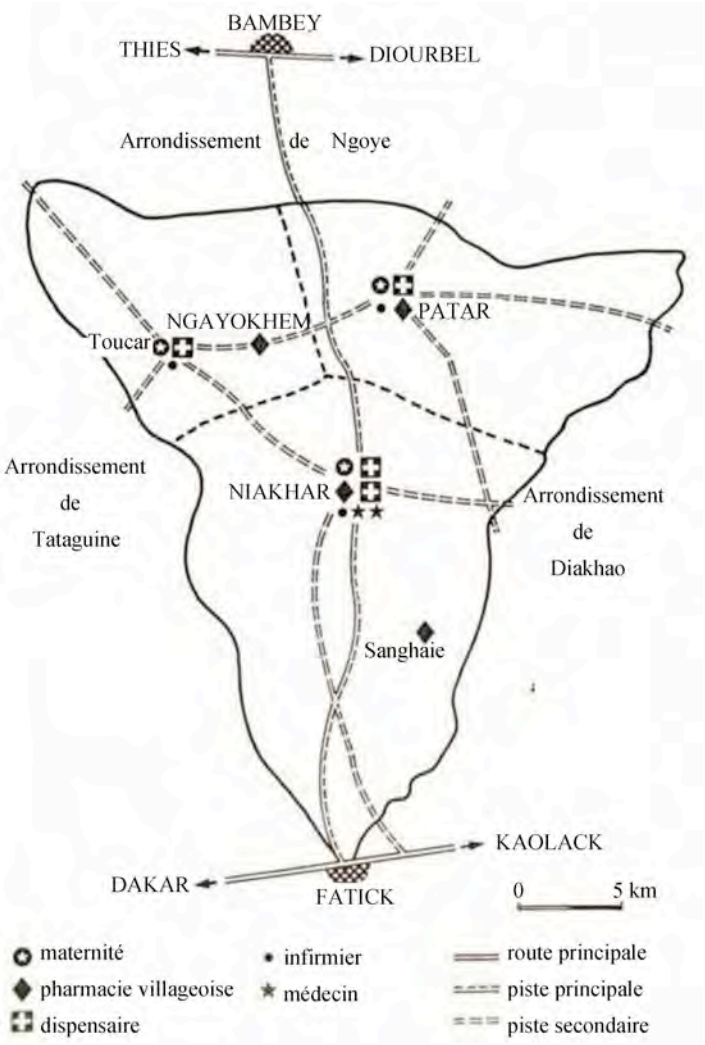
Figure 1. L'affiche du projet « Prévention des hépatites Hépatome »



Le choix du site a donc été fait pour des raisons géopolitiques plus que scientifiques, entre le ministère de la Santé sénégalais et le doyen Iba Mar Diop. Il a porté sur une zone contrôlée par le pouvoir central, pauvre et rurale, mais pas trop loin de Dakar. Niakhar fait bien partie de la zone choisie. La région était politiquement et socialement stable, une zone de sédentaires densément peuplée, homogène ethniquement (selon les termes des démographes) dans le bassin arachidier. Elle est accessible par deux routes goudronnées et un réseau de chemins, à une distance de 160 km de Dakar rendant les navettes possibles (Figure 2). L'implantation de l'ORSTOM fournissait des données démographiques précieuses.

Le district de Niakhar, considéré comme une « zone pilote en ce qui concerne l'organisation sanitaire » (BARIN 1980 : 39), était composé de trois communautés rurales. Chaque communauté regroupait 15 à 30 villages, soit environ 13 000 habitants, et possédait un centre de santé et une maternité. La chaîne de feux verts s'est déployée du ministère de la Santé aux préfets, sous-préfet, chefs de district et chefs de village. Rien n'est dit dans les textes publiés sur le détail des autorisations de l'essai vaccinal et du contrat passé avec les autorités sénégalaises.

Figure 2. Carte de Niakhar vers 1980



Carte adaptée à partir de J. PERRIN, *Prévention de l'hépatite B chez l'enfant en zone d'endémie (Sénégal) par vaccination spécifique*, thèse pour le doctorat en médecine, faculté de médecine de Tours, soutenue le 25 juin 1980, 109 p.

L'équipe de Maupas propose une étude en deux temps : une étude épidémiologique et une étude vaccinale.

L'étude épidémiologique montra qu'une forte proportion des enfants était porteuse d'AgHBs, soit après la naissance, soit au cours des premières années, soit à l'entrée à l'école (DIOP *et al.* 1981 ; BARIN 1980 ; BARIN *et al.* 1981). La transmission du virus s'opérait donc de façon verticale en fin de grossesse, mais

surtout dans le milieu. En Afrique, la transmission horizontale est en effet fréquente chez les enfants : ils se contaminent entre eux en jouant, en raison de nombreux petits traumatismes cutanés qui diffusent des particules virales. La conclusion tirée était que la vaccination des enfants à la naissance puis au cours des trois premiers mois pourrait changer le cours des choses, puisque plus l'infection intervient tôt dans la vie, plus il est probable qu'elle passe à la chronicité. Quant à la transmission mère-enfant, elle pourrait être interrompue par la vaccination des femmes enceintes avant qu'elles ne s'infectent.

Le groupe de l'essai vaccinal fut constitué de 16 villages d'enfants vaccinés et 18 villages de contrôle, situés dans le même environnement que les vaccinés, et recevant comme eux le DT polio dans le cadre du PEV (Programme Élargi de Vaccination) soutenu par l'OMS et diligenté par l'UNICEF. Le design de l'essai fut modifié à plusieurs reprises pour des raisons culturelles. L'inclusion des enfants fut élargie de 6 mois à 2 ans, pour correspondre à la période d'allaitement et non pas à une catégorie immunologique (les six premiers mois sont caractérisés par la disparition progressive des anticorps maternels après la naissance et le démarrage de la production autonome d'anticorps par l'enfant). Deuxièmement, la vaccination ne fut pas réservée aux seuls enfants négatifs pour l'AgHBs, parce que cette restriction n'aurait pas été comprise (PERRIN 1980). L'essai standard a été perfectionné à partir des années 1980 (MARKS 1997) et considéré comme la base de la "médecine des preuves" (*Evidence-based*). L'intervention de facteurs socioculturels éloignait à l'évidence du cadre officiel des essais, dont la rationalité est de nature statistique, et où les considérations émotives et personnelles sont bannies, afin de s'approcher d'une démonstration idéale.

Jean Perrin arrive de Tours en 1978. Il est le premier médecin de brousse à s'occuper d'hépatite (PERRIN 1980). Bernard Yvonnet est présent entre 1990 et 1992. De Dakar, Iba Mar Diop envoie des binômes pour suivre les opérations, un Sénégalais et un Français (liste dans BARIN 1980). La faculté de Dakar travaille en rapport étroit avec l'équipe de brousse franco-sénégalaise et l'institut de virologie de Tours. Les recherches de marqueurs sérologiques sont faites par radio-immuno-essais, dans le laboratoire de biophysique du Pr Paulin, à la faculté de médecine de Dakar. Tous les sujets de l'essai ont une carte d'enregistrement à Tours, à Dakar et à Niakhar.

L'essai avait prévu au départ une injection de vaccin aux enfants tous les 2 mois avec rappel à 1 an, de façon à intégrer le vaccin dans l'administration du PEV.

On n'était pas directement en charge du PEV, mais on parlait avec les gens du PEV, et on leur disait : on va prendre en charge tel village, et on vaccinait avec toutes les valences du PEV, y compris rougeole et fièvre jaune, ce qui ne se faisait pas toujours au niveau du PEV. (Bernard Yvonnet)

Il fallait trouver des doses qui s'accordent avec les protocoles du PEV : DTP, polio, fièvre jaune, rougeole, lors des rappels. Par tâtonnements, la

vaccination se fixa autour de trois injections à un mois d'intervalle et un rappel après un an. Le prélèvement des nouveau-nés se faisait par prélèvement du sang du cordon et ensuite dans la veine fémorale des nourrissons. La mère recevait un carnet à rapporter chaque fois. Les femmes enceintes devaient être également immunisées lors de leur venue au dispensaire. Le calcul des effectifs à enrôler ne fut pas déterminé par la seule raison statistique : on ne connaissait pas bien la fiabilité de la réponse anticorps, ni les phénomènes de compétition entre les anticorps transmis et le développement de la réponse immune autonome des enfants, ni les effets du vaccin chez des nouveaux nés séropositifs pour l'AgHBs.

Au niveau des villages, les relais de l'information, après les chefs locaux, furent les « comités de mamans », ces derniers composés de 20 à 100 mères qui concouraient bénévolement à l'organisation locale des activités de santé et à la diffusion des principes d'hygiène et de nutrition dans la communauté. Elles devaient veiller à l'assistance des femmes aux consultations mensuelles du dispensaire (PERRIN 1980).

Malgré les autorisations, avant de vacciner l'enfant, il y avait parfois trois heures de discussion. Avec le comité d'anciens, avec le comité de mamans, ainsi qu'avec le chef du village. Dans la discussion, il fallait tenir compte des trois niveaux de langue : le français, le sérère et encore le ouolof. Il fallait expliquer ce qu'étaient la maladie et le vaccin ! (…) C'était la loi du tout ou rien. Certains villages refusaient ; à ce moment-là, il n'y avait pas de demi-mesure, c'était non. On allait voir le « sorcier », s'il n'avait pas donné son accord, c'était le refus collectif, alors personne ne venait se faire vacciner» (Bernard Yvonnet)

En l'absence d'électricité dans les cases, on utilisait des frigidaires à gaz, dont certains habitants de Niakhar ont gardé le souvenir.

La participation fut « massive » (DIOP 1981 : 178). Entre 3 000 et 3 500 enfants furent vaccinés, ainsi que 746 femmes enceintes. Il y eut environ 50 % de perdus de vue, expliqués en partie par la mortalité infantile (de l'ordre de 20 % à l'époque !). Il y avait aussi des ambiguïtés sur l'identité : les noms changent, souvent le patronyme d'un enfant décédé est donné au frère ou à la sœur qui suit.

Les premières publications qui sortent, en 1980 et 1981, s'efforcent avant tout de débrouiller l'histoire naturelle de l'hépatite virale, suivie sur des marqueurs qui font la différence entre sujets « infectés », sujets « résistants » (immunisés) et sujets porteurs chroniques du virus. Le but des études est avant tout d'évaluer la rupture espérée dans la chaîne de transmission, pendant la grossesse, puis au moment de l'accouchement, et dans le milieu familial.

Les résultats de l'essai

Évaluer la probabilité d'interruption de la chaine de transmission du virus n'est pas chose facile. L'évolution de la cirrhose et du cancer se fait sur plus de

dix ans. La question de savoir si la vaccination diminuait la prévalence de la cirrhose et du cancer ne pouvait pas être tranchée immédiatement. Pour réduire les délais de la démonstration, l'équipe franco-sénégalaise choisit des « *Softer Points* » ou des indicateurs intermédiaires plus rapprochés, à savoir le nombre des porteurs chroniques d'AgHBs (MAUPAS, CHIRON *et al.* 1981 : 199). La surveillance biologique suit la courbe des anticorps contre les antigènes solubles du virus (AcHBs) et vérifie la disparition des antigènes viraux qui sont des marqueurs d'infection. C'est la comparaison entre le nombre d'enfants porteurs chroniques chez les vaccinés et les non-vaccinés, au bout d'un délai d'un an, qui permit de conclure sur une note positive et sur la proposition « **d'immuniser une partie suffisamment importante de la population pour éliminer le réservoir de virus** » (MAUPAS, COURSAGET *et al.* 1981, c'est nous qui soulignons).

La conclusion de l'article princeps du groupe de Maupas vaut d'être citée :

*« Pour la conduite d'une campagne à grande échelle***, le vaccin contre l'hépatite B devrait être disponible en quantité suffisante, et à un prix raisonnable** *(c'est nous qui soulignons). Un protocole comportant deux injections à trois mois d'intervalle d'un vaccin formé d'un concentré de particules AgHBs pourrait être proposé. L'immunisation contre l'hépatite B deviendrait alors aussi essentielle et faisable pour les pays d'Afrique et l'Asie que les vaccins actuels contre le tétanos, la diphtérie, la poliomyélite et la rougeole. »* (MAUPAS, CHIRON *et al.*, 1981 : 201).

C'est Taiwan qui apportera la preuve définitive de l'effet du vaccin sur la prévention du cancer. À partir de 1984, le vaccin plasmatique fut utilisé pour une « vaccination universelle » de la population, relayé en 1992 par le vaccin recombinant. Le registre des cancers primitifs du foie attesta leur quasi-disparition (MEI-HWEI 1997).

L'essai Maupas s'est terminé en 1981. Il s'est aussi terminé en un sens avec la mort de Maupas. Celui-ci était venu fin janvier 1981 à Dakar pour discuter des résultats. Il est reparti brutalement à l'annonce du décès de sa grand-mère. Arrivé à l'aéroport à Paris, il a conduit sur la route à grande vitesse, en proie à une intense fatigue. Il n'est jamais arrivé. Il avait quarante ans, et sa mort a fait éclater une équipe soudée qui se disperse pour suivre d'autres trajectoires qui ne convergent plus vers Niakhar.

L'après-Maupas

Le projet d'éradication du cancer du foie était une éventualité clairement formulée dans la conclusion des articles rassemblés en 1981 dans *Progress in Medical Virology*. La rupture a frappé différents publics pour des raisons diverses. Il y a un contraste évident entre le projet conquérant de casser la courbe des cancers du foie, voire d'éradiquer l'hépatite B, et l'absence d'une vaccination de

masse qui aurait dû suivre les essais. Après la fin des essais, la population sénégalaise de la région n'a pas bénéficié du vaccin pour lequel on évoquait pourtant dès les années 1980 l'idéal d'une dose à un dollar (le prix est descendu aujourd'hui à 10 cents !). En 1981, le vaccin Hevac B, produit par Institut Pasteur Production (IPP) obtenait son autorisation de mise sur le marché, le vaccin américain l'obtenait quelques mois plus tard. La dose unique de vaccin coûtait alors au moins 50 €, dix fois le budget santé par habitant au Sénégal. Le vaccin de Merck était vendu plus de 100 $.

Pour ce qui est du sort du vaccin au Sénégal, les membres de son ancienne équipe disent que les choses se seraient passées différemment si Maupas avait vécu. Il était doué d'un grand charisme et d'un pouvoir de persuasion et il tenait à son vaccin. Avec nos interlocuteurs, nous n'avons pas recueilli d'information précise sur un engagement officiel ou officieux des promoteurs. Mais avec le recul du temps, des spécialistes comme Michel Garenne, démographe à l'IRD, considèrent qu'aucune firme n'aurait signé une clause dans le protocole de l'essai, incluant l'administration du vaccin gratuite ou à un prix très bas, à grande échelle et sur une période prolongée. Il faut aussi, disent nos interlocuteurs tourangeaux, se replacer dans le contexte psychologique et culturel des relations entre médecins et populations : on naviguait sur la confiance, mais rien n'était formalisé. Il n'y avait aucun comité d'éthique, sur place ou à l'ORSTOM, aucune association qui soit là pour marteler l'exigence de faire bénéficier du vaccin au moins la population de la zone d'expérimentation, dès lors qu'il était prouvé qu'il était efficace.

Après le décès de Maupas, il y a eu des tentatives de fabrication du vaccin plasmatique à l'Institut Pasteur de Dakar, avec les ressources locales. Ce qui avait été accessible à un petit laboratoire provincial en France ne pouvait–il pas être envisageable sur le long terme dans une grande capitale comme Dakar ? Au Sénégal, l'hépatite pouvait être considérée comme une cause nationale à cause du pronostic lié au cancer du foie. Le pays pouvait s'en saisir comme du fer de lance d'une avancée exemplaire dans le domaine du cancer, jusque-là totalement hors d'atteinte pour les pays pauvres. L'Institut Pasteur à Dakar disposait de techniciens pour la fabrication du vaccin contre la fièvre jaune. En même temps, bien qu'artisanal, le vaccin nécessitait de nombreux contrôles de pureté biochimique, d'absence de contaminants, etc. Et aussi, que se passerait-il quand, avec la disparition du virus, on ne disposerait plus du matériel antigénique d'origine humaine absolument nécessaire à la production du vaccin ?

Aujourd'hui, les anciens combattants de l'aventure se défendent de s'être dérobés, à la fin des essais, et d'avoir manqué à l'éthique de la recherche et à l'éthique médicale. En ce qui concerne le Sénégal, même avec le niveau de salaires du pays, compte tenu du coût de la production du vaccin par le laboratoire, on ne pouvait tomber au-dessous de 2 dollars par dose, donc un prix excédant le faible budget de santé par personne. Il aurait fallu une organisation au niveau régional. Mais le cloisonnement colonial entre les pays

de la région restait très important et il n'y a pas eu vraiment d'action en ce sens. Peut-on aussi considérer que l'hépatite n'était pas une cause politiquement tentante et un enjeu électoral possible, parce que l'hépatite proprement dite, souvent au reste anictérique (sans jaunisse) restait assez invisible dans les représentations des populations et ne parlait pas à l'imagination populaire ?

Quant au vaccin américain, Blumberg, après avoir pris son brevet en 1972, s'était tourné vers la firme Merck, Sharpe et Dohme, qui avait ainsi recueilli le fruit d'un travail en grande partie financé sur fonds publics. Blumberg avait reçu du NIH qui avait soutenu ses recherches l'interdiction de donner la propriété exclusive du vaccin à Merck, moyennant quoi la compagnie n'a rien fait pendant cinq ans, elle tenait beaucoup à l'exclusivité. Dans le contexte de l'économie libérale, l'État américain ne pouvait pas intervenir directement et se mettre en concurrence avec le secteur privé. Finalement, Merck a reçu l'exclusivité hors États-Unis (donc y compris l'Afrique). Le vaccin serait bien lancé sur le marché américain, mais n'atteindrait pas les plus pauvres.

Pour les pays en voie de développement, le vaccin plasmatique avait des avantages puisque la matière première, le sang des sujets contenant les antigènes, était disponible en abondance et gratuit. Au Cameroun, une *Task Force* a opéré le transfert de technologie du vaccin contre l'hépatite B en 1989 (MURASKIN 1995 : 5). Avec le vaccin coréen, le prix s'est abaissé à 2 $ entre 1990 et 1995 (Michel Garenne, 20 décembre 2012).

Pendant toutes ces années, le groupe de Tours-Dakar n'a pas pesé lourd dans les tractations autour du vaccin :

L'OMS ne souhaitait pas s'occuper en plus de l'hépatite, elle avait déjà le PEV 'dans les pattes'. Beaucoup disaient : 'Vous nous emm…z avec Maupas et sa confrérie', et il a fallu un peu de temps, un peu de certitudes que le PEV marchait, pour que l'hépatite B soit considérée comme un bénéfice plutôt qu'un risque, et ce changement est survenu en 1995, quand à l'Assemblée mondiale de la santé, les experts ont dit : 'L'hépatite B, c'est plutôt une opportunité à saisir qu'un problème'. C'est seulement en 1992-93 que les États-Unis ont décidé la vaccination universelle et deux ans plus tard, l'OMS l'a intégré au PEV et administré à tout le monde, dans tous les pays, y compris dans les pays développés où la prévalence est moindre (Alain Goudeau).

La question du vaccin contre l'hépatite n'a véritablement bougé qu'avec l'apparition d'un grand donateur acheteur, Bill Gates.

Il reste que l'absence d'accès de tous au vaccin expérimenté au Sénégal, après des essais considérés comme positifs, sans que la population en bénéficie rapidement et à un prix acceptable, demeure un affront à l'éthique nationale et internationale. Ce n'est qu'en 1995, soit plus de dix ans après la fin des essais cliniques, que le vaccin recombinant[13] contre l'hépatite commencera à être intégré au PEV dans les pays en développement connaissant une forte endémie

13 Le premier vaccin recombinant a été breveté en 1986.

comme le Sénégal, alors qu'il a été diffusé depuis plusieurs années dans les pays plus riches comme la France (en 1991) (MOULIN 2006). Le vaccin sera alors devenu très différent, issu du génie génétique, avec inclusion d'un gène codant pour un antigène viral dans une bactérie appropriée.

Les soupçons autour des essais vaccinaux

Les fantômes de Niakhar

Cependant, les essais ont eu un certain retentissement dans la population de Niakhar. D'après les équipes de l'IRD qui travaillent régulièrement dans la zone de Niakhar, les études sur l'hépatite B ont marqué la population sénégalaise au-delà de la question de l'accès au vaccin plasmatique. Selon plusieurs chercheurs et enquêteurs, la manière dont furent réalisés les prélèvements sanguins chez les nourrissons inclus dans l'étude aurait notamment marqué certains habitants du Nord de la zone. Un hameau entier refuserait ainsi jusqu'à ce jour d'interagir avec d'autres équipes, soupçonnant que les prélèvements sanguins ne puissent être fatals pour leur progéniture. Plusieurs familles du village de Patar semblent particulièrement convaincues du lien de causalité entre les prélèvements sanguins réalisés à l'époque et le décès d'un de « leurs » enfants, qui, semble-t-il, avait été enrôlé dans l'étude de l'hépatite B.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, le taux de mortalité infantile est resté longtemps très élevé dans la région de Niakhar, y compris au moment de l'étude. Par conséquent, de nombreux enfants sont décédés entre 1978 et 1981, sans qu'il ait été établi de rapport avec l'administration des vaccins de l'étude. Les soupçons de ces familles questionnent néanmoins l'impact et l'efficacité des campagnes d'information menées. En effet, la nécessité même du vaccin contre l'hépatite ne semble pas avoir été perçue par la population, bien que les résultats aient été « régulièrement communiqués » (DIOP *et al.* 1981 : 178). L'hépatite en tant que telle n'était pas présente dans les représentations des populations. L'ictère n'existe pas toujours et les manifestations de la primo-infection sont limitées.

Cheikh Sokhna, chercheur à l'IRD de Dakar, se rappelle bien que, par suite d'un amalgame, alors que l'IRD n'avait pas du tout participé à ces essais [14], le blâme a rejailli sur l'institution et plus généralement sur l'entreprise de Niakhar, désignée comme un lieu où on fait de « drôles de choses », on « traite les gens comme des cobayes », « on essaie des médicaments sur eux », « on leur prend du sang », etc. Les gens disaient : « ils parlent français là-dedans, on ne sait pas ce qu'ils font, on n'y a pas accès, on va tester sur nous des médicaments

14 Les chercheurs de l'IRD étaient au courant qu'une étude vaccinale sur l'hépatite B se déroulait dans le nord de la zone. Les rapports entre l'équipe Maupas et celle de Niakhar étaient corrects, mais plutôt froids. Chacun travaillait de son côté.

nouveaux ou dangereux ». Consciente de ces tensions, l'équipe de Niakhar, sous l'impulsion de François Simondon, avait mis en place dès 1989 des rencontres avec les populations, au début et à la fin des études et essais cliniques. Pour lever les soupçons planant sur Niakhar, Jean Philippe Chippaux, responsable du site, a organisé en 2002 une journée de restitution et de discussion avec la population sur ce qu'avait fait l'IRD en matière d'essais vaccinaux et de vaccins. Essais vaccinaux et vaccins ont été discutés en présence de la population locale et des chefs de village, de vrais échanges avec questions et réponses, avec des traductions. « Cela a très bien marché et rassuré les gens » explique–t-il. Chippaux et les chercheurs ont notamment expliqué ce que sont morbidité et mortalité, et commenté leurs résultats. L'assistance était nombreuse et diversifiée, il y avait du beau monde de Dakar, des professeurs, des gens du ministère de la Santé, et aussi des enquêteurs. Les propos étaient en français, et aussi en ouolof et en sérère. L'intervention de chercheurs sénégalais qui parlaient directement à leurs compatriotes a beaucoup fait pour apaiser les gens et redonner confiance à la population. Ce dialogue éthique nécessaire eut cependant été impossible sans le travail de nombreux autres Sénégalais, engagés dans l'aventure de Niakhar. Parmi eux, figurent en premier lieu les enquêteurs de l'IRD, en partie originaires de la région, qui ont toujours travaillé en étroite collaboration avec les habitants de la zone. Il faut aussi citer les médecins de district, les représentants politiques et les enseignants de la région.

Le premier comité national d'éthique au Sénégal fut créé en 2001, pour accompagner le renforcement de la recherche opérationnelle mis en place dans le cadre du Programme de Développement Intégré de la Santé (PDIS). Les fondateurs étaient soucieux d'approfondir les questions éthiques liées aux essais cliniques et aux observatoires de populations (BECKER, DRAMÉ & SARR 2006) : plusieurs d'entre eux étaient des « anciens » de Niakhar. Aldiouma Diallo, épidémiologiste à l'IRD et responsable de la santé dans la zone de Niakhar depuis la fin des années 1990, se joignit à eux. À plusieurs reprises, au cours de ses débats, le comité insista sur la clarification des bénéfices tirés par les sujets des essais cliniques dans sa charte, et la mémoire du drame du vaccin contre l'hépatite conférait une certaine solennité à la mise en garde des chercheurs, des sponsors et des agences gouvernementales.

Pour donner à la fois du lustre et une efficacité plus grande à son dispositif de recherche et de veille, le centre de Niakhar a été transformé à partir de 2002 en « observatoire de santé » avec une fonction de sentinelle pour le paludisme, mais aussi pour le choléra et la grippe.

La trace des essais vaccinaux contre l'hépatite B ?

L'indisponibilité du vaccin pour le Sénégal nous paraît aujourd'hui un manquement à l'éthique, quand bien même elle aurait été liée, de façon contingente, à la disparition de Maupas et à l'impossibilité pour l'équipe française d'imposer localement une stratégie d'acquisition du vaccin à l'industrie

pharmaceutique. Quels furent les facteurs en cause ? Cette impasse marqua-t-elle les populations, ou est-ce une reconstruction postérieure discutable ? Et finalement cette péripétie a-t-elle joué un rôle dans l'évolution des essais cliniques et l'apparition de chartes d'éthique dans les différentes institutions de recherche situées dans les pays d'Afrique de l'Ouest et ailleurs ? Enfin, dans la séquence chimpanzés/chercheurs/dialysés/enfants africains, peut-on voir une résurgence des « corps vils » de l'expérimentation : prisonniers-fous-soldats, analysée aux XVIII^{e} et XIX^{e} siècles par Grégoire CHAMAYOU (2008) ?

Pour répondre à toutes ces questions, un supplément d'enquête serait indispensable, d'abord pour préciser les conditions dans lesquelles l'essai a été décidé entre les équipes de Dakar et de Tours, le rôle et les engagements (s'il y en a eu) des fournisseurs de vaccin « plasmatique », les négociations et ouvertures suivant la mort de Maupas et l'éclatement de son équipe. Il aurait fallu également approfondir les informations données et diffusées autour d'essais réalisés il y a maintenant plus de trente ans. Ce qui ressort des enquêtes menées par l'une d'entre nous (AO), portant sur les traces affectives et intellectuelles laissées par les travaux de recherche dans la zone de Niakhar, est une inquiétude diffuse ainsi qu'une certaine incompréhension vis-à-vis des interventions, vaccinales ou autres, comportant des prélèvements chez les mères et les enfants. Un souvenir subsiste notamment, à la fois confus et brutal. Certaines mères se rappellent que l'on a pris leur nourrisson dans leurs bras pour le prélever dans le gros vaisseau qui bat dans l'aine (l'artère fémorale). La confusion est manifeste, puisque le prélèvement a été réalisé en fait dans la veine. Mais les mères ne comprenaient pas pourquoi le prélèvement n'était pas fait comme pour elles, au pli du coude. La raison invoquée rétrospectivement pour ce traitement particulier est que les bébés dénutris sont difficiles à prélever au membre supérieur. Le prélèvement de sang, même de 5 cc, leur paraissait de nature à affaiblir l'enfant (il y avait en tout cinq prélèvements, échelonnés sur toute la durée de l'étude). La localisation de la piqûre, si proche du sexe fragile du nouveau-né, leur paraissait également dangereuse.

D'autre part, il est sûrement difficile pour la population de faire rétrospectivement la différence entre les essais du vaccin contre l'hépatite B et les vaccins contre la coqueluche et la rougeole, qui sont venus ensuite et ont occupé le devant de la scène pendant les années qui ont suivi, avec les controverses sur le choix des souches vaccinales (Edmonston-Zagreb et Schwartz), évoquées pendant le colloque du Cinquantenaire. Les rumeurs autour des vols de sang (WHITE 2000) et leur obscure utilisation par les « Toubabs », même bien intentionnés, ont circulé dans la zone de Niakhar, bien que probablement adoucies par des années de collaboration et de relative « bonne entente » entre enquêteurs et enquêtés, dans une atmosphère de dons et de contre dons. D'autre part, dans l'intervalle, l'identité du vaccin a changé : le vaccin plasmatique a été abandonné et remplacé par l'actuel vaccin recombinant jugé moins aléatoire, mais c'est une reconstruction *a posteriori*, puisque le vaccin plasmatique était le seul disponible durant les années de l'essai et qu'on pouvait espérer le

produire à peu de frais dans les pays touchés par l'endémie, les porteurs du virus le fournissant facilement.

La recherche a laissé indubitablement des traces chez les habitants de la région. Il plane le spectre du complot et du néo-colonialisme : on ne réduit pas si aisément sur le terrain les rapports de pouvoir, un pouvoir qui va d'ailleurs bien au-delà de celui d'expérimenter sur les corps**,** pouvoir de soigner, d'évacuer les malades et de développer le pays, pouvoirs manipulés par les chercheurs, mais aussi les enquêteurs, et la population elle-même (OUVRIER 2015).

L'enquête socio-anthropologique rétrospective peut seulement renforcer l'importance de la transmission d'une information précise, d'un enregistrement plus solennel de consentements mieux détaillés, l'urgence d'une définition plus élaborée des engagements du promoteur de l'essai. L'histoire du vaccin contre l'hépatite B à Niakhar, qui reste encore à approfondir dans le détail, parle en faveur d'un partage soutenu du passé comme celui dont les anniversaires donnent l'occasion, et de prises de résolutions fermes pour l'avenir d'une transparence plus grande. Le dialogue des chercheurs est au cœur du partenariat des équipes, ici sénégalaises et françaises. Dans une situation de fait d'inégalité entre les connaissances des uns et des autres, et dans le contexte d'une asymétrie des pouvoirs et des savoirs entre Nord et Sud, l'éthique est sans cesse à remettre sur le métier.

Remerciements

Nos remerciements vont aux chercheurs de Niakhar, en particulier Cheikh Sokhna, Valérie Delaunay, et Michel Garenne. Nous avons bénéficié des souvenirs des membres de l'École de Tours : Philippe Bagros, Pierre Coursaget, Jacques Drucker, Alain Goudeau, Hubert Nivet, Bernard Yvonnet, ainsi que de ceux de Samba Cor Sarr, Charles Becker, Bernard Larouzé, Jean-Loup Romet, Francis Barin, Jean-Daniel Flaysakier, Marie-Louise Michel, Marc Girard et Françoise Baulieu. Nous sommes seules responsables des erreurs d'interprétation que nous avons pu commettre et reconnaissantes pour de futurs commentaires.

Bibliographie

ASSOCIATION DES MÉDECINS DE LANGUE FRANÇAISE, 1975, *Les cancers primitifs du foie*, Actes du 40e Congrès français de Médecine, Dakar, 1-4 décembre 1975, Paris, Masson, 216 p.

BARIN F., 1980, *La vaccination contre l'hépatite B en zone épidémique. Application à la prévention du portage chronique de l'antigène HBs chez l'enfant*, Faculté de pharmacie de Tours, thèse de doctorat.

BARIN F., ANDRÉ M., GOUDEAU A., COURSAGET P., MAUPAS P., 1978, "Large-scale Purification of Hepatitis B Surface Antigen (HBsAg)," *Annals of Microbiology (Institut Pasteur) 129B*, 87-100.

BARIN F., PERRIN J., CHOTARD J., DENIS F., N'DOYE R., DIOP Mar I., CHIRON J-P., COURSAGET P., GOUDEAU A., MAUPAS P., 1981, "Epidemiology of Primary Hepatocellular Carcinoma in Senegal, Cross-sectional and Longitudinal Epidemiology of Hepatitis B in Senegal," *Progress in Medical Virology 27*, 148-162.

BAZIN H., 2008, *Histoire des vaccinations*, Paris, John Libbey, 471 p.

BLUMBERG B.S., 2002, *Hepatitis B: The Hunt for a Killer Virus*, Princeton, Princeton University Press.

BLUMBERG B.S., HARVEY J. ALTER M.D., 1965, "A 'New' Antigen in Leukemia Sera," *Journal of the American Medical Association 191*(7), 541-546.

BLUMBERG B.S., MILLMAN I., 1972, "Vaccine against Viral Hepatitis and Process," US Patent Office No.3636191.

CHAMAYOU G., 2008. *Les corps vils. Expérimenter sur les êtres humains aux XVIIIe et XIXe siècles*, Paris, La Découverte, 422 p.

CHIRON J-P., COURSAGET P., YVONNET B., 1998, « Philippe Maupas : inventeur du vaccin contre l'hépatite B », *Revue d'histoire de la pharmacie 86*, 319, 279-292.

COLLIGNON R., BECKER C., 1989, *Santé et population en Sénégambie. Bibliographie annotée des origines à 1960*, Paris, INED, 9+554 p.

DANE D.S., CAMERON C.H., BRIGGS M., 1970, « Virus-like Particles in Serum of Patients with Australia-Antigen-Associated Hepatitis » *Lancet*, *295*, 7649, 695-698.

DIOP B., DENIS F., BARIN F., PERRIN J., CHIRON J.-P., GOUDEAU A., COURSAGET P., MAUPAS P., 1981, "Epidemiology of Primary Hepatocellular Carcinoma in Senegal," *Progress in Medical Virology 27*, 35-40.

DRAMÉ B., BECKER C., SARR S.C., 2006, « Le Conseil national de recherche en santé : naissance d'une instance éthique au Sénégal », *in* AUF, *Droit et santé en Afrique. Actes du Colloque International de Dakar, 28 mars – 1er avril 2005*, Bordeaux, Études Hospitalières, 175-186.

FROMENT A. LAROUZÉ B., FERET E., MARINIER E., SOW A.M., LONDON W.T., BLUMBERG B.S., 1981, "Hepatitis B Infection and the Prevention of Primary Hepatocellular Carcinoma: Studies in Senegal," *Progress in Medical Virology* 27, 133-136.

GOUDEAU A., HOUWEN B., DANKERT J., 1974, "Letter: Cross-reaction of Human Serum Proteins with HBsAg," *Lancet 7894*, 1325.

GUBLER L., 1879, « Du cancer chez le nègre », *Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris*, *2*, 390-392.

HILLEMAN M. R., 1996. "Immunology, Vaccinology, and Pathogenesis of Hepatitis B," *in* H. KOPROWSKI & M.B.A. OLDSTONE (eds), *Microbe Hunters - Then and Now*, Bloomington, Medi-Ed Press, 221-234.

HOUWEN B., GOUDEAU A., DANKERT J., 1975, "Isolation of Hepatitis B Surface Antigen (HBsAg) by Affinity Chromatography on Antibody-coated Immunoabsorbents," *Journal of Immunological Methods 8*, 1-2, 185-194.

KRUGMAN S., 1971, "Experiments in the Willowbrook State School," *Lancet 7706*(297), 966-967.

KRUGMAN S., 1996, "The History of Viral Hepatitis," *in* H. KOPROWSKI & M.B.A. OLDSTONE (eds), *Microbe Hunters - Then and Now*, Bloomington, Medi-Ed Press, 213-219.

KRUGMAN S., GILES J.P., 1970, « Viral Hepatitis: New Light on an Old Disease," *Journal of the American Medical Association 212*, 1019-1029.

KRUGMAN S., GILES J.P., HAMMOND J., 1971, "Hepatitis Virus: Effect of Heat on the Infectivity and Antigenicity of the MS1 and MS2 Strains," *Journal of Infectious Diseases 122*, 432-436.

LAROUZÉ B., MAUPAS P., SAIMOT A., PAYET M., WERNER B., O'CONNELL X., MILLMANN I., BLUMBERG B.., 1975. « Relation carcinome hépatocellulaire et virus de l'hépatite B, détection de l'Hbc », *La Nouvelle Presse Médicale» 4*, 1962-1964.

LAROUZÉ B., TRÉPO C., 2011, "Obituary. Baruch Blumberg (1925-2011)," *Journal of Hepatology 55*, 241-242.

MARKS H.M., 1997, *The Progress of Experiment: Science and Therapeutic Reform in the United States, 1900-1990*, New York, Cambridge University Press.

MAUPAS P., CHIRON J.-P., GOUDEAU A., COURSAGET P., PERRIN J., BARIN F., DENIS F., DIOP Mar I., 1981, "Active Immunization against Hepatitis B in an Area of High Endemicity, Part II, Prevention of Early Infection of the Child," *Progress in Medical Virology. 27*, 185-201.

MAUPAS P., COURSAGET P., CHIRON J.-P., GOUDEAU A., BARIN F., PERRIN J., DENIS F., DIOP Mar I., 1981, "Active Immunization against Hepatitis B in a Area of High Endemicity," *Progress in Medical Virology 27*, 168-184.

MAUPAS P., COURSAGET P., GOUDEAU A. DRUCKER J., SANKALÉ M., LINHARD J., DIEBOLT G., 1977, "Hepatitis B Virus and Primary Liver Carcinoma: Evidences for a Filiation Hepatitis B, Cirrhosis and Primary Liver Cancer," *Annals of Microbiology (Institut Pasteur) 128* A, 245-253.

MAUPAS P., GOUDEAU A., COURSAGET P., DRUCKER J., 1976, "Immunisation against Hepatitis B in Man," *Lancet*, *7974*, 1367-1370.

MAUPAS P., GOUDEAU A., COURSAGET P., DRUCKER J., BAGROS P., 1978, "Hepatitis B Vaccine: Efficacy in High Risk Settings, a Two-year Study," *Intervirology 10*, 196-208.

MAUPAS P., GOUDEAU A., COURSAGET P., DRUCKER J., BARIN F., ANDRÉ M., 1978, "Immunization againt Hepatitis B in Man: A Pilot Study of Two Years Duration," *in* G.N. VYAS, S.N. COHEN, R. SCHMID (eds), *Viral Hepatitis*, Philadelphia, Philadelphia Institute Press, 539-556.

MEI-HWEI CHANG M.D. *and coll*., 1997, « Universal Hepatitis B Vaccination in Taiwan and the Incidence of Hepatocellular Carcinoma in Children," *New England Journal of Medicine 26*, 336, 1855-1859.

MOULIN A.M., 2006, « Les particularités françaises de l'histoire de la vaccination. La fin d'une exception ? », *Revue d'Épidémiologie et de Santé publique 54*, 81-88.

MOULIN A.M., 2008, « Éthique médicale et cultures du monde », *Bulletin de la Société de pathologie exotique 101*, 3, 227-231.

MOULIN A.M. (éd.), 1976, *L'aventure de la vaccination*, Paris, Fayard.

MURASKIN W., 1995, *The War Against Hepatitis B: A History of The International Task Force on Hepatitis B Immunization,* Philadelphia, University of Pennsylvania Press.

OUVRIER A., 2015, *Faire de la recherche médicale en Afrique. Ethnographie d'un village-laboratoire sénégalais,* Paris, Karthala.

PAYEN J-L., 2002, *De la jaunisse à l'hépatite C. 5000 ans d'histoire*, Paris, EDK, 104 p.

PAYET M., PÈNE P., CAMAIN R., 1952-53, « Étiologie générale du cancer primitif du foie », *Bulletin de l'École de médecine de Dakar 1*, 17-21.

PÈNE P., 1980, *Santé et médecine en en Afrique tropicale*, Paris, Doin.

PENGLOAN J., MAUPAS P., GOUDEAU A., COURSAGET P., DRUCKER J., BAGROS P, GRENIER B., 1977, « Efficacy of Vaccine against Hepatitis B; Epidemiological data, », *Proceedings of the European Dialysis and Transplantation Association 14*, 215-221.

PERRIN J., 1980, *Prévention de l'hépatite B chez l'enfant en zone d'endémie (Sénégal) par vaccination spécifique*, Faculté de médecine de Tours, thèse pour le doctorat en médecine, soutenue le 25 juin 1980, 109 p.

PRINCE A.M., 1968, "An Antigen Detected in the Blood during the Incubation Period of Serum Hepatitis," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, *60*, 814-821.

SANKALÉ M., 1969, *Médecins et action sanitaire en Afrique noire*, Paris, Présence Africaine, 436 p.

SANKALÉ M., SECK I., LINHARDT J., THIAM A.A., WANE A.B., DIEBOLT G., POLL-GOUATER A., 1980, « L'antigène Australia au cours de la cirrhose et du cancer primitif du foie chez l'Africain de Dakar », *Bulletin de la Société médicale d'Afrique noire de langue française 16*, 167-171.

SHAH S., 2006, *The Body Hunters. Testing New Drugs on the World's Poorest Patients*, New York, New York Books.

STANTON J., 1994, "Blood Brotherhood: Techniques, Expertise and Sharing in Hepatitis B Research in the 1970s," *in* G. LAWRENCE (ed.), *Technologies of Modern Medicine*, London, Science Museum, 120-133.

STASI M., 2004, Communication du Bâtonnier Mario Stasi, membre du CCNE, au *Fifth Global Forum for Bioethics in Research*, 22-23 avril 2004, 14 p.

SZMUNESS W., STEVENS C., HARLEY E. *et al.*, 1980, "Hepatitis-B Vaccine; Demonstration of Efficacy in a Controlled Clinical Trial in a High-Risk Population in the United States," *New England Journal of Medicine 303*, 833-841.

TRON F., 1984, « Vaccination contre l'hépatite B », *Concours Médical*, 22-12-1984, 4497-4500.

WALKER A.R., 2012, "Chapter 2. Hepatitis Vaccine," in *Invent or Discover. The Art of Useful Science*, Edinburgh, Alanrwalker Books (en ligne: alanrwalker.com/assets/PDF/hepatitis.pdf).

WHITE L., 2000, *Speaking with Vampires. Rumor and History in Colonial Africa,* Berkeley, University of California Press.

CONCLUSION

POTENTIALITÉS ET PERSPECTIVES

Valérie DELAUNAY [1], Jean-François ÉTARD [2]
Cheikh SOKHNA [3], Alice DESCLAUX [4]

Au terme de cet ouvrage, les témoignages et bilans d'un demi-siècle de recherche pluridisciplinaire mettent en lumière l'importance des acquis et les potentialités du site dans des domaines multiples. Les chapitres montrent les diverses contributions de l'observatoire de Niakhar à la recherche africaine dans le champ de la santé humaine principalement, mais également dans les champs de la santé animale, de l'environnement, de l'agriculture, de la culture et du changement social et économique. Ces contributions sont d'ordre méthodologique et scientifique. La renommée de l'observatoire de Niakhar est ancrée dans la durée exceptionnelle du suivi démographique, sanitaire et environnemental. Elle est aussi ancrée dans la qualité des données produites et la portée des résultats scientifiques obtenus autant en termes d'avancées des connaissances que d'utilité opérationnelle, plusieurs ayant donné lieu à des recommandations officielles internationales. Les interrogations et discussions développées à Niakhar sur les dimensions éthiques propres aux observatoires ont un rayonnement dans la communauté des observatoires de population.

En revisitant 50 années de recherche sur le site de Niakhar, cet ouvrage marque une pause dans la course en avant de la recherche au niveau global et nous permet de porter le regard sur le passé, d'observer la construction de cet instrument et d'en analyser la situation actuelle. Au travers d'une présentation non exhaustive des résultats produits à Niakhar, il donne à voir les grandes évolutions démographiques et sanitaires et les enjeux contemporains du développement au Sénégal et en Afrique de l'Ouest. Il nous permet également de tourner le regard vers le futur et de proposer à la réflexion quelques pistes d'évolution à la fois scientifiques, méthodologiques et de gouvernance de la recherche.

C'est cette perspective orientée vers l'avenir pour répondre aux enjeux de connaissance et de développement que nous proposons de présenter de façon très synthétique dans cette conclusion. Nous analysons d'abord, de manière

1 LPED, IRD, Aix-Marseille Université, Dakar, Sénégal.
2 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.
3 VITROME, IRD, Aix-Marseille Université, SSA, AP-HM, IHU-MI, Marseille, France.
4 TransVIHMI, IRD, INSERM, Université Montpellier, Montpellier, France.

transversale, le positionnement de l'observatoire de Niakhar au niveau national, régional et international, d'hier à aujourd'hui. Nous nous interrogeons ensuite sur la place de l'observatoire de Niakhar face aux grands enjeux internationaux (ODD, OneHealth, GHSA). Enfin, nous ouvrons la discussion sur les missions que pourront se fixer les observatoires du futur – en premier lieu celui de Niakhar.

L'observatoire de Niakhar, d'hier à aujourd'hui

Le cumul des avancées scientifiques

La position de l'observatoire de Niakhar aux niveaux national, régional et international, a évolué au cours du temps. Comme l'a montré Pierre Cantrelle, les premières enquêtes en 1962 prennent place dans le premier Plan d'Action pour la Population du Sénégal indépendant, mis en œuvre par le directeur du service de la statistique du Sénégal. Le projet est donc parfaitement intégré au niveau national et répond à un besoin de données. Mais dès 1964, c'est l'ORSTOM qui prend en charge ce projet et en assure les développements scientifiques. Dès lors la recherche scientifique prime, au service des populations, s'efforçant de chercher et de trouver des solutions aux problèmes de santé criants, aux problèmes nutritionnels et agricoles. Les projets se multiplient, associant les partenaires en santé (Ministère de la Santé, Faculté de Médecine de l'Université Cheikh Anta Diop, Centre de recherche en microbiologie et virologie, Office de Recherche sur l'Alimentation et la Nutrition Africaines, Institut Pasteur…), en environnement (Institut Sénégalais de Recherche en Agronomie, Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie, Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique…), en population (Direction de la Prévision et de la Statistique, Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie…). Les collaborations nationales prennent la forme de partenariats de recherche qui s'étendent au niveau régional et international. Ces différents projets de recherche ont permis des avancées scientifiques aux niveaux local, national et international.

Le dispositif de suivi démographique et de santé fournit une caractérisation précise et actualisée de la population, à de nombreux égards, illustrative, si ce n'est représentative, des populations rurales ouest-africaines. Il a permis de décrire finement les transitions démographique et épidémiologique des 50 dernières années et de documenter les évolutions majeures : diminution spectaculaire de la mortalité infantile, réduction plus limitée de la mortalité maternelle, début de baisse de la fécondité, allongement de 20 ans de l'espérance de vie, importance des migrations saisonnières et des échanges avec la capitale. L'amélioration de la santé obtenue par les progrès des stratégies sanitaires et du système de soins, notamment grâce à l'extension de la couverture vaccinale et aux stratégies combinées de lutte contre le paludisme, a été documentée

particulièrement pour la mère et l'enfant, ainsi que les limites de cette progression dans un système de santé publique aux ressources contraintes. Parallèlement à ces avancées sanitaires, la dégradation de l'environnement et son impact sur une économie qui se diversifie, mais désormais largement dépendante des apports de la migration urbaine, ont montré que la résilience de la société sereer face aux facteurs environnementaux, documentée au XX^{e} siècle, trouve des limites, d'autant plus qu'elle doit faire face à une pression démographique très importante. Les travaux successifs en anthropologie, en sociologie, en géographie rurale et en agronomie ont permis de décrire en profondeur la culture et l'organisation sociale et économique spécifiques de la société sereer, ainsi que sa dynamique notamment sur deux aspects : en rapport avec le contexte de changement démographique et environnemental, et en matière de savoirs locaux et pratiques de santé. L'impact dans la population de la présence de l'IRD et ses recherches à Niakhar a même été analysé, complétant les approches qui apportent des connaissances sur Niakhar en tant que « système » articulant les dimensions de population, santé, environnement et société, en constante interaction. Sur ce socle de connaissances en partie actualisées de manière régulière, des études (paludisme, maladies infectieuses) et essais cliniques (vaccins contre la rougeole, la coqueluche, la méningite ; chimioprophylaxie saisonnière du paludisme) de portée internationale ont permis à Niakhar d'acquérir le statut de site de recherche clinique de pointe, en particulier pour les maladies infectieuses émergentes, réemergentes et en voie de chronicisation, et pour la santé de la mère et l'enfant.

Tirer parti de la profondeur historique et de l'interdisciplinarité

Cette accumulation de résultats de recherche et le potentiel qui s'en dégage doivent être plus largement exploités. L'interdisciplinarité est ressentie aujourd'hui comme une nécessité, mais les liens entre les disciplines ne vont pas toujours de soi et relèvent d'enjeux méthodologiques et d'ouverture épistémologique, une contrainte que les approches pluri- et multidisciplinaires tentent depuis quelques décennies de dépasser pour aborder la « complexité » telle que la théorise notamment Edgar MORIN (2005). Le patrimoine scientifique de Niakhar contient des travaux emblématiques en termes d'analyse des interactions entre champs de la connaissance et d'approches interdisciplinaires. Les travaux des premières décennies, avant les évolutions épistémologiques qui ont durci les frontières entre disciplines, combinaient l'étude des populations et de la santé, la nutrition et la médecine, comme chez Pierre Cantrelle (médecin nutritionniste et démographe). Une approche très ancrée dans l'observation du terrain a inspiré des analyses ayant valeur de modèles comme celles d'André Lericollais, montrant que l'observation des pratiques sociales permettait de comprendre la structuration du système agro-sylvo-pastoral et l'évolution du parc arboré, grâce à un regard associant écologie, sociologie et géographie. Les transformations structurelles de la recherche à partir des années 1980 (dévelop-

pement d'équipes de recherche remplaçant les chercheurs individuels, programmation par projet, sophistication des approches théoriques et méthodologiques, spécialisation des techniques d'enquête et d'analyse) ont rendu obsolètes de telles approches individuelles. La valorisation de l'approche pluri- ou multidisciplinaire à partir des années 1980 (dont le Projet Population et Santé de Michel Garenne a été précurseur) et la récente promotion d'une approche en termes de système, de complexité et d'interactions dynamiques (projet ESCAPE et CERAO), disposent à Niakhar de conditions favorables du fait de l'existence de données préalables à des projets dans plusieurs domaines. Notamment, les programmes récents et en cours dans le domaine de l'environnement marquent une avancée vers une optimisation de la méthodologie des observatoires. Ainsi, les résultats obtenus en environnement (analyses des pratiques agricoles, parc arboré, relevés écologiques) sont interprétés dans une perspective historique et confrontés aux résultats démographiques sur le long terme. Ces liens à double dimension, à la fois dans le temps et entre les disciplines, ne sont pas encore suffisamment exploités, alors qu'ils donnent tout leur sens aux observatoires de population tels que Niakhar.

Une reconnaissance à l'international

Depuis 20 ans, l'organisation en réseau international (réseau INDEPTH-Network) œuvre à la valorisation de ces outils que sont les observatoires de Population et Santé et assure leur visibilité. L'observatoire de Niakhar a contribué aux premières discussions qui ont donné lieu à la création du réseau, et a participé à de nombreuses activités collectives. Ce réseau a permis d'amorcer un dialogue avec les communautés scientifiques et politiques internationales autour de grandes questions démographiques et de santé (Objectifs du développement durable, consolidation de l'état civil, émergence des maladies chroniques, changement climatique et santé) (SANKOH, BYASS, INDEPTH NETWORK AND PARTNERS 2017 ; SANKOH, INDEPTH NETWORK AUTHORS 2017).

La mise en place d'une surveillance démographique en tant que telle a peu de retentissement au niveau local et international, en dehors du partage précieux de longues séries d'indicateurs démographiques, à la valeur unique en l'absence d'état civil. Mais cette surveillance démographique a joué, et joue encore, un rôle essentiel par la production de données qui permettent de répondre à un large panel de questions de recherche touchant à toutes les facettes du développement, mettant l'humain au centre du questionnement. C'est la mise en perspective de ces différents résultats qui produit la valeur ajoutée de l'observatoire, démultipliée par les relations en réseau des observatoires, face aux grands enjeux scientifiques et politiques actuels.

C'est pourquoi grâce à sa structuration ancienne sur les plans scientifique et logistique, et aux données systématiques et de qualité qu'il met à disposition, l'observatoire a permis le développement de recherches cliniques de pointe, qui ont produit la renommée scientifique internationale de Niakhar auprès de l'OMS, des universités et des institutions de recherche en santé internationales, conduisant à des collaborations avec les équipes sénégalaises et françaises de l'IRD, dont certaines ont contribué à cet ouvrage.

Niakhar et les grands enjeux actuels de la production scientifique

À l'ère du *Big Data*, la production de données de meilleure qualité, plus accessibles, mieux gérées, mieux articulées malgré leurs sources et objets hétérogènes, est affirmée dans le monde scientifique. Les données issues de divers champs de la connaissance doivent pouvoir être croisées. Des recueils de données sont développés au plus près des populations, notamment grâce à l'évolution des technologies numériques. Dans le monde du développement, les données (notamment mais pas seulement quantitatives) sont considérées comme essentielles pour suivre les progrès et contribuer à l'évaluation nécessaire à l'ajustement des stratégies pour atteindre les objectifs en prenant des décisions fondées sur les faits. Plusieurs initiatives internationales, mentionnées ici à titre illustratif et sans objectif d'exhaustivité, montrent que l'observatoire de Niakhar est déjà engagé face à ces enjeux de la production scientifique.

Data Revolution et Objectifs du développement durable

La production de données sur la population est depuis très longtemps une préoccupation majeure des démographes. D'importants progrès ont été réalisés en la matière et les données disponibles actuellement permettent de produire des niveaux et tendances démographiques, avec toutefois une marge d'incertitude. Néanmoins, les zones d'ombre et les biais sont encore très importants en raison de données inexistantes, insuffisantes ou inadaptées, et les efforts sont à poursuivre.

Les besoins de suivre et d'évaluer la progression vers les Objectifs du développement durable (ODD) ont généré une initiative internationale nommée « *Data Revolution* ». Cette initiative vise à améliorer la qualité des statistiques produites et des informations fournies aux citoyens, avec la préoccupation de ne laisser personne de côté (IEAG 2014). Les observatoires y ont un rôle important (EKSTRÖM *et al.* 2016 ; SANKOH, BYASS, ON BEHALF OF INDEPTH NETWORK AND PARTNERS 2017).

Suivant cette démarche, on peut citer plusieurs projets internationaux en relation avec les ODD dans lesquels les observatoires, dont Niakhar, jouent un rôle majeur. Ainsi le projet européen DEMOSTAF [5] rassemble chercheurs et statisticiens autour des thématiques de la fécondité, la mortalité et les causes de décès, la famille et l'éducation. Le programme s'appuie sur l'articulation entre les données nationales des Instituts de statistiques et les données locales des observatoires de population du Sénégal, du Mali, du Burkina Faso et du Kenya. Le projet EVIDENCE[6] soutient le réseau INDEPTH dans l'organisation d'un programme d'analyse de la fécondité des adolescentes [7] à partir des données d'observatoires.

Au niveau national, suite à l'adoption du Plan d'action pour la statistique en 2004 à Marrakech, le Sénégal s'est engagé dans la mise en place d'une « Stratégie nationale de développement de la statistique » (SNDS) : « *La SNDS se réfère aux statistiques officielles, correspondant à un ensemble d'informations qui répondent au besoin collectif de l'administration publique, du secteur privé et du public en général, de disposer de données de qualité dans les domaines économique, démographique, social, culturel et environnemental* » [8]. Cette stratégie conduit au renforcement des capacités des *Systèmes statistiques nationaux* par une refonte des outils existants (statistiques sanitaires, d'éducation, agricoles, et de population) pour une meilleure articulation entre les différentes sources de données.

Dans ce contexte, on peut penser que les données et statistiques d'observatoires peuvent intégrer tout naturellement le Système de statistique nationale. Cette intégration peut prendre différentes formes, allant d'une intégration totale à des passerelles encore à inventer. Mais il est clair que les observatoires, qui fournissent déjà une série d'indicateurs d'intérêt national, se doivent de participer à cet effort. Les indicateurs produits par les observatoires ont vocation à alimenter les statistiques officielles et seront d'autant plus pertinents qu'ils seront définis en accord avec les besoins de la statistique nationale. Leur portée sera alors simultanément nationale et internationale, de par la dimension internationale des SNDS.

De plus, les mouvements d'ouverture des données pour un plus grand partage et une plus large valorisation tendent à rendre d'autant plus visibles et utiles les données produites par les observatoires. Les difficultés liées au respect de l'anonymat et à la protection des données personnelles, qui restent un défi majeur pour aller plus loin dans cette voie, ne manqueront pas de trouver des solutions dans un avenir proche, permettant ainsi une avancée supplémentaire vers la révolution des données.

---

5 http://demostaf.site.ined.fr/

6 http://www.popcouncil.org/research/the-evidence-project

7 http://evidenceproject.popcouncil.org/understanding-adolescent-fertility-trends-through-collaboration-and-capacity-building/

8 http://www.paris21.org/fr/NSDS

OneHealth / Planetary Health

Le concept OneHealth repose sur le constat que la santé humaine, la santé animale et les écosystèmes sont liés [9]. Afin de prévenir, identifier et combattre les risques émergeant à l'interface homme-animal-écosystèmes, les trois composantes doivent être logiquement étudiées de façon coordonnée et multidisciplinaire. Or, l'observatoire de Niakhar a déjà largement démontré sa capacité à conduire des projets sur ces trois composantes, mobilisant des équipes aux compétences variées, notamment pour étudier les zoonoses, les vecteurs et les réservoirs. Ainsi l'observatoire de Niakhar offre la possibilité de mettre en œuvre une stratégie de recherche orientée vers l'émergence épidémique dans l'esprit du concept de *OneHealth*. Les connaissances acquises dans ces diverses dimensions forment le socle sur lequel peut se développer une recherche multidisciplinaire et coordonnée sur les questions d'émergence et réémergence des pathogènes infectieux. Elles pourraient être actualisées au vu de la notion de *Planetary Health* (santé planétaire), promue récemment pour inclure dans la réflexion les questions de gouvernance et gestion des sociétés et des systèmes naturels qui en dépendent (HORTON 2017) [10].

Global Health Security Agenda

Dans le champ des maladies infectieuses et de la sécurité sanitaire, l'initiative *Global Health Security Agenda* (GHSA) [11], lancée en février 2014, vise à construire des capacités nationales pour prévenir, préparer, détecter et répondre aux risques liés aux maladies infectieuses humaines ou vétérinaires, qu'elles surviennent de manière accidentelle ou délibérée. À ce jour, une cinquantaine de pays et institutions internationales ou non gouvernementales ont rejoint ce mouvement, dont le Sénégal, qui a développé une feuille de route détaillée[12]. Cette feuille de route comprend des activités pour lesquelles l'observatoire de Niakhar dispose d'un réel potentiel notamment de recherche et de surveillance, en matière de résistance microbienne, zoonoses, vaccination, biosurveillance et diagnostics *Point-of-care*, surveillance épidémiologique et notification, gestion des urgences épidémiques, en partenariat avec l'Institut Pasteur et l'UCAD, et en relation avec le dispositif national coordonné par le Centre des opérations d'urgence sanitaire (COUS) et avec les CDC (Centers for Disease Control) africains en construction.

9 http://onehealthinitiative.com/
10 https://planetaryhealthalliance.org/
11 https://ghsagenda.org/
12 https://www.ghsagenda.org/docs/default-source/ghsa-roadmaps/ghsa-senegal-roadmap.pdf

Pauvreté et réduction des inégalités

La vulnérabilité économique reste un enjeu fort des pays d'Afrique subsaharienne et la lutte contre la pauvreté est une priorité de l'agenda international (Objectifs du développement durable n° 1). La vulnérabilité au changement climatique est aujourd'hui l'objet de mesures qui alimentent le débat autour des bases économiques du changement climatique et des fonds alloués pour l'adaptation (GUILLAUMONT, GUILLAUMONT JEANNENEY & WAGNER 2017). Elle vient renforcer la vulnérabilité économique, par le fait que le changement climatique modifie les conditions de la production agricole et oblige les paysans à développer des stratégies d'adaptation (MERTZ *et al.* 2009). La migration est un levier important de l'adaptation des sociétés paysannes et l'observatoire de Niakhar a déjà permis de montrer son rôle dans les processus de résilience (LALOU & DELAUNAY 2015). L'observation suivie d'indicateurs de changement climatique, de pauvreté et de migration offre des possibilités exceptionnelles pour analyser les mécanismes de sortie de la pauvreté et de réduction des inégalités.

État civil

L'état civil s'est progressivement mis en place dans tous les pays, mais peine à se généraliser, particulièrement en Afrique (MIKKELSEN *et al.* 2015). Très peu de pays africains ont un système complet d'état civil enregistrant les événements vitaux, et on sait que les plus pauvres et les plus vulnérables sont sous-enregistrés (SETEL *et al.* 2007). L'amélioration de l'état civil reste une priorité dans l'agenda international. En témoigne le récent Centre d'excellence sur les systèmes d'enregistrement et de statistiques de l'état civil basé à Ottawa (CRDI) et financé par la Banque mondiale. L'observatoire de Niakhar, par les opérations d'appariement avec les données de recensements (*cf.* chapitre 20 de cet ouvrage), permet de nombreuses études sur les biais de mesure des déclarations des naissances et des décès (précision et complétude) et sur les pratiques de déclaration des populations, comme cela a pu être développé au Mali (HERTRICH & ROLLET 2016).

Autres perspectives

L'éducation est aussi un enjeu important auquel l'observatoire de Niakhar entend contribuer. L'initiative des enfants hors l'école (*Out of School Children Initiative*) de l'Unicef vise à comprendre les barrières à la généralisation de la scolarisation, par la mise en place du suivi scolaire et l'analyse conjointe des trajectoires scolaire, migratoire et matrimoniale.

D'autres thématiques, telles que l'optimisation des systèmes alimentaires, la biodiversité et le changement climatique, répondent aussi à des enjeux forts de développement. Les travaux passés et en cours présentés dans cet ouvrage

témoignent des potentialités des données longitudinales et des suivis de l'observatoire de Niakhar pour apporter des réponses et contribuer aux recherches dans ces domaines.

Les missions de Niakhar demain

Les missions futures de l'observatoire de Niakhar, comme celles des autres observatoires de même type, sont de répondre aux grands enjeux actuels en matière de développement, tels qu'ils sont dressés à l'international, mais aussi et surtout tels qu'ils sont formulés au niveau national. Le Sénégal dispose d'un cadre de développement avec le « Plan Sénégal Émergent » (PSE) (République du Sénégal 2014), structuré en trois axes (Transformation structurelle de l'économie et croissance ; Capital humain, Protection sociale et Développement durable ; Gouvernance, Institutions, Paix et Sécurité). L'implémentation du PSE à l'horizon 2035 a débuté en 2014.

Un lieu de recherche pour les innovations

En matière de santé, de démographie et d'environnement, l'observatoire de Niakhar peut non seulement fournir des données de suivi nécessaires à l'évaluation du PSE, mais permettre d'analyser de manière plus approfondie certaines questions spécifiques pour lesquelles des obstacles ont été rencontrés. Des innovations stratégiques peuvent aussi être expérimentées à Niakhar avant leur généralisation, dans le champ de la recherche interventionnelle, une approche scientifique en expansion, pour laquelle les conditions sont réunies à Niakhar (existence de données préalables sur la population, présence de services de santé fonctionnels et similaires à ceux d'autres sites). Des recherches interventionnelles peuvent aussi tester des mesures pilotes avant la généralisation d'une stratégie, ou évaluer son application dans des contextes particuliers (ALLA & KIVITS 2015). Au Sénégal, l'évaluation de l'application de la gratuité du traitement contre le paludisme à Dakar a permis d'ajuster par la recherche la politique nationale de gratuité (KONÉ *et al.* 2017) ; une étude de l'application de la gratuité des soins pour les enfants pourrait être menée à Niakhar dans une optique similaire.

L'amélioration de l'accès aux soins, qui est une composante du PSE, passe par le développement d'approches plus larges comme le renforcement des systèmes de surveillance épidémiologique des maladies à l'échelle nationale et l'étude opérationnelle des stratégies de couverture médicale universelle ; elle concerne différentes thématiques majeures comme la santé maternelle et infantile, les maladies émergentes, les maladies non transmissibles, le lien entre santé humaine et santé animale et entre environnement et santé. Au Sénégal, la surveillance épidémiologique est assurée par trois systèmes : (i) La Direction de la prévention qui gère toutes les maladies à potentiel épidémique infantile ;

(ii) la Direction de la lutte contre les maladies, qui gère les autres maladies à potentiel épidémique et (iii) le Centre des opérations d'urgence sanitaire (COUS) qui gère les maladies épidémiques dites d'urgence sanitaire (Ébola par exemple). Chacun de ces systèmes s'appuie sur des sites sentinelles et est appuyé par les observatoires de population et de santé présents au Sénégal, dont Niakhar [13].

En effet, le système de santé organise l'enregistrement des données épidémiologiques par les postes de santé ainsi que les procédures de transfert des données vers un niveau central. Ces procédures, plus ou moins informatisées, entrent aujourd'hui dans un projet de standardisation des bases de données par la mise en place de la plateforme DHIS2 (*District Health Information System*, version 2 du logiciel de gestion des données au niveau du district, développé par l'Université d'Oslo et soutenu par de nombreux bailleurs). Cela permet de visualiser les situations globales et leurs évolutions. L'apport des observatoires de population et de santé à cette démarche est de contribuer à l'alimentation de cette base de données. L'observatoire de Niakhar dispose d'une réelle capacité de diagnostic (POC = *Point Of Care* et POCRAMé = POC mobile) qui sont de petits laboratoires à proximité des malades qui permettent une surveillance épidémiologique en temps réel avec le système EPIMIC (ABAT *et al.* 2016). Ce dispositif ouvre le champ à des recherches fondamentales et appliquées, à la fois sur la surveillance des maladies et sur les améliorations du système national de surveillance.

Le secteur agricole est aussi une composante importante du PSE. Au Sénégal, le secteur agricole a pour caractéristique principale d'être saisonnier, pluvial et familial ; il emploie autour de 60 % de la population active, mais contribue en moyenne pour seulement 8 % du PIB, avec un pic de croissance de 13 % en 2013 (ANSD). Ce n'est que dans les zones offrant des possibilités d'irrigation (vallée du fleuve, bassin de l'Anambé, Niayes) et un accès facile aux marchés (marché urbain de Dakar) et à l'exportation que se développent une agriculture d'entreprise et une agriculture industrielle qui occupent moins de 5 % des surfaces cultivées. Un des changements à opérer, dans ce contexte, pour accroître les capacités d'adaptation, concerne la structuration des filières, ce qui nécessiterait un accompagnement des exploitations familiales, dans le cadre de la formation sur les techniques de production, de transformation et d'équipement. Ce travail devra, également, se faire par le biais de relations entre les sciences et la société, pour un meilleur développement d'innovations acceptables et durables, permettant de préserver les ressources naturelles. L'implication de l'observatoire de Niakhar, comme des autres observatoires du Sénégal, pour les études sur les dynamiques des agro-écosystèmes visant l'intensification écologique de la production agricole s'impose.

13 Les autres observatoires sont :
- Mlomp en Casamance (voir PISON *et al.* 2001)
- Bandafassi au Sénégal Oriental (voir PISON 2014)
- Dielmo-Ndiop dans le Saloum (voir TRAPE *et al* 2011.

L'observatoire de Niakhar est tout aussi précieux pour la recherche dans les domaines qui touchent à l'environnement, l'économie, l'éducation et toute autre facette du développement. La contribution scientifique rassemblée en partie dans cet ouvrage témoigne de l'apport de l'observatoire de Niakhar sur des thématiques aussi diverses que la pauvreté, les inégalités, la nutrition, la santé, le genre, l'accès à l'eau, la croissance économique, la lutte contre le changement climatique.

Expérimenter des approches participatives et éthiques

L'histoire des relations entre la population et les équipes de recherche à Niakhar est ancienne, complexe et riche. Niakhar a été un lieu de réflexion et d'expérimentation à propos des pratiques formelles de l'éthique comme le consentement collectif à participer à des recherches. Une controverse éthique a émergé autour du vaccin pour l'hépatite B, à partir d'interprétations de faits qui portaient une part de vérité et une part d'a priori dans un contexte marqué par l'héritage des rapports de pouvoir inégaux de la période coloniale, qui a été dépassée grâce au débat, avec l'éclairage des sciences sociales. Les perceptions des dimensions éthiques de la recherche par les populations, par les enquêteurs et par les chercheurs, ont été analysées. Des formes de restitution des résultats de la recherche ont été expérimentées et les attentes des populations vis-à-vis de l'IRD, à la fois excessives sur le plan socioéconomique et peu exigeantes en matière scientifique, ont été décrites.

Les acteurs du site d'étude de Niakhar – populations, enquêteurs et chercheurs – disposent de cadres de communication, sur fond de relations mutuellement respectueuses renforcées au cours des années, ce qui permet d'envisager d'autres formes d'expérimentation en matière d'échanges et de participation. Il reste à définir des formes d'association plus étroite des populations au choix des priorités de recherche. Il faudra aussi améliorer les modalités de restitution de la recherche afin que les résultats soient réappropriés et utiles. Le site de Niakhar peut être un site pilote pour des innovations sociales dans des domaines comme la recherche participative, qui peut aller jusqu'à l'association de personnes de la population à certaines formes de recueil de données, ce qui a pour intérêt de les initier au fonctionnement de la science. Des défis restent cependant d'actualité, tels que les attentes démesurées d'une partie de la population qui estime que l'IRD doit assurer des interventions de soins médicaux gratuits et de développement : la transparence et les échanges pour mieux faire connaître la culture de la recherche scientifique seront nécessaires.

Les contributions potentielles des observatoires aux priorités nationales et internationales sont plus larges. Elles doivent être définies de manière collaborative avec les acteurs des différents secteurs agissant au niveau local, national ou régional. Ces plateformes de recherche offrent un potentiel de déploiement vers des sites de recherche interventionnelle, permettant l'exploration des relations entre les sciences et la société. Qu'il s'agisse de la participation des

populations à l'élaboration des priorités de recherche, voire à la production de données, ou de la formation des populations à l'utilisation des résultats de recherche, les observatoires de population sont des lieux privilégiés de dialogue, d'invention et de calibrage de nouvelles méthodes de travail, de fonctionnement, de développement. L'ère du numérique, qui ne cesse d'ouvrir de nouvelles possibilités et décuple les potentialités pour l'innovation, nous y incite.

Valoriser les données et le patrimoine scientifique

Les données de diverses formes accumulées au cours de soixante ans de recherche constituent un capital inestimable. Jusqu'à présent, l'attention à leur conservation a été inégale et morcelée, bien que l'IRD ait accompli un énorme travail de collecte, traitement, indexation et codification, analyse et publication. Les contraintes logistiques et les déménagements ont entraîné la destruction de séries de données très riches qui auraient mérité d'être conservées. L'hétérogénéité des supports et les difficultés de définition de modes d'archivage, ainsi que l'absence de moyens pour la conservation matérielle des données avec leur système d'identification, constituent des obstacles, mais la numérisation permet désormais de dépasser certaines limites matérielles de la conservation. Les approches récentes en faveur de l'*Open Data* concernent des disciplines scientifiques de plus en plus nombreuses et invitent les chercheurs à considérer ce que deviendront les données qu'ils collectent au-delà de la fin de leurs projets. La définition d'une politique commune d'archivage, en relation avec les institutions nationales et les promoteurs des recherches, et la définition d'un entrepôt pour ces données [14], qui pourraient être rassemblées en fonction de leur site de provenance plutôt que dispersées par disciplines, permettraient aux chercheurs de demain de traiter les données à hauteur de leur valeur et de continuer à les « faire parler » dans l'avenir.

Par ailleurs, le site de Niakhar a une valeur patrimoniale pour ce qui concerne la production de méthodes, d'idées et d'outils en matière de recherche. La valorisation de ce patrimoine pourra commencer par l'inscription d'objets significatifs des innovations produites à Niakhar (méthodes, techniques et modes opératoires) à l'inventaire national auquel participent les instituts de recherche français [15], en préalable à l'inscription à des inventaires de portée internationale. D'autre part, sa valorisation auprès du public sénégalais pourrait être très utile pour donner à voir les contributions sénégalaises à la recherche scientifique mondiale.

14 Un entrepôt de données (Data Repository, Digital Repository) est un réservoir constitué majoritairement de données de recherche, brutes ou élaborées, qui sont décrites par des métadonnées de façon à pouvoir être retrouvées (AVENTURIER 2013), (http://www.inist.fr/donnees/co/module_Donnees_recherche_35.html. *Cf.* Le Réseau Quetelet pour les données en sciences sociales

15 *Cf* notamment la Mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain http://www.patstec.fr/PSETT.

Développer le site de recherche internationale dans son ancrage national

L'observatoire de Niakhar constitue une plateforme de recherche sur laquelle peuvent se développer des projets sur diverses thématiques clés pour l'avenir au plan international comme national. Ainsi, les questions du changement climatique, de la santé globale ou du changement social peuvent y être traitées. Certaines thématiques qui n'ont pas encore été traitées, mais correspondent à des besoins de recherche, comme la neurologie tropicale ou la santé mentale, y ont une place de choix. Le développement des nouvelles technologies et outils de recherche peut y être aisément testé.

La mise en réseau avec les autres observatoires de Population et Santé du Sénégal donne une ampleur nationale au projet. De même, la mise en perspective avec les autres observatoires de la sous-région, et au-delà de l'Afrique et de l'Asie, ajoute une visibilité et un intérêt aux travaux menés en population, santé et environnement, et offre l'opportunité de participer aux initiatives et réflexions internationales.

L'intérêt grandissant de l'État sénégalais à la construction d'un projet englobant multidisciplinaire, au travers de collaborations partenariales plus nombreuses et solides, est encourageant. Une réflexion en cours porte sur un nouveau dispositif de gouvernance du site ainsi qu'une programmation et une planification de la recherche sur plusieurs années dans une démarche collaborative avec les acteurs institutionnels impliqués. Cette nouvelle dynamique ouvre des perspectives inédites et favorise une meilleure « mise en articulation » des projets de recherche en cohérence avec le PSE, les politiques publiques et les enjeux internationaux.

La célébration des 50 années de recherche en Santé, Population et Environnement, qui a pris la forme d'un symposium en février 2014 et donne lieu à la publication de cet ouvrage, aura bel et bien permis l'ouverture d'un espace de réflexion, d'échange et de concertation, redonnant un nouveau souffle aux observatoires du Sénégal. Lieu de *Slow* comme de *Fast Science*, l'observatoire de Niakhar est ouvert à un avenir prometteur et important pour la recherche au Sénégal.

Références

ABAT C., COLSON P., CHAUDET H., ROLAIN J.-M., BASSENE H., DIALLO A., MEDIANNIKOV O., FENOLLAR F., RAOULT D., SOKHNA C., 2016, "Implementation of Syndromic Surveillance Systems in Two Rural Villages in Senegal." *PLoS nNglected Tropical Diseases 10*(12), e0005212.

EKSTRÖM A.M., CLARK J., BYASS P., LOPEZ A., DE SAVIGNY D., MOYER C.A., CAMPBELL H., GAGE A.J., BOCQUIER P., ABOUZAHR C., SANOKH O., 2016, "INDEPTH Network: Contributing to the Data Revolution," *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, Feb., 4(2), 97. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00495-7.

GUILLAUMONT P., GUILLAUMONT JEANNENEY S., WAGNER L., 2017, "How to Take into Account Vulnerability in Aid Allocation Criteria and Lack of Human Capital as Well: Improving the Performance-based Allocation," *World Development*, *90*, 27-40.

HERTRICH V. ROLLET C., 2016, « État civil, sexe de l'enfant et environnement familial. Une étude exploratoire au Mali », *in* M. JACQUEMIN *et al.* (éd.), *Être fille ou garçon : regards croisés sur l'enfance et le genre au Nord et au Sud*, Paris, INED Éditions, 264 p.

IEAG, 2014, *A World that Counts. Mobilising the Data Revolution for Sustainable Development. Report from the United Nations Secretary-General's Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development (IEAG)*, United Nations, 32 p.

KONÉ G.K., AUDIBERT M., LALOU R., LAFARGE H., LE HESRAN J.-Y., 2017, *Subsidized Antimalarial Drugs in Dakar (Senegal): Do the Poor Benefit,?* CERDI, *Études et Documents,* n° 11, 25 p. http://cerdi.org/production/show/id/1880/type_production_id/1

LALOU R., DELAUNAY V., 2015, « Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais : forme ou échec de l'adaptation ? », *in* B. SULTAN, R. LALOU, M.A. SANNI, A. OUMAROU & M. SOUMARÉ (éd.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*, Paris, IRD, 287-314.

MERTZ O., MBOW C., REENBERG A., DIOUF A., 2009, "Farmers' Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel," *Environmental Management 43*(5), 804-816.

MIKKELSEN L., PHILLIPS D.E., ABOUZAHR C., SETEL P.W., DE SAVIGNY D., LOZANO R., LOPEZ A.D., 2015, "A Global Assessment of Civil Registration and Vital Statistics Systems: Monitoring Data Quality and Progress," *The Lancet 386*(10001), 1395-1406.

PISON G., DOUILLOT L., KANTÉ A.M., NDIAYE O., DIOUF P.N., SENGHOR P., SOKHNA C., DELAUNAY V., 2014, "Health and Demographic Surveillance System Profile: Bandafassi Health and Demographic Surveillance System (Bandafassi HDSS), Senegal." *International Journal of Epidemiology 43*(3), 739-748.

PISON G., ENEL C., GABHADINO A., 2001, *Mlomp (Sénégal), Niveaux et tendances démographiques 1985-2000*. Paris, INED, 165 p. [Documents de Travail, 103].

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 2014, *Plan Sénégal Émergent*, 167 p.

SANKOH O., BYASS P., INDEPTH NETWORK AND PARTNERS, 2017, "New INDEPTH Strategy – Generating Robust Population-based Data for Monitoring SDG Progress," *The Lancet Global Health*.

SANKOH O., BYASS P., ON BEHALF OF INDEPTH NETWORK AND PARTNERS, 2017, "New INDEPTH Strategy for the SDGs Using Robust Population Data," *The Lancet Global Health 5*(7), e647-e648, DOI: 10.1016/S2214-109X(17)30206-1

SANKOH O., INDEPTH NETWORK AUTHORS, 2017, "Why Population-based Data Are Crucial to Achieving the Sustainable Development Goals," *Internatinal Journal of Epidemiology*, *46*, 1, 4-7. DOI: 10.1093/ije/dyx010.

SETEL P.W., MACFARLANE S.B., SZRETER S., MIKKELSEN L., JHA P., STOUT S., ABOUZAHR C., GROUP M.O.V.E.W., 2007, "A Scandal of Invisibility: Making Everyone Count by Counting Everyone," *The Lancet 370*(9598), 1569-1577.

TRAPE J.-F., TALL A., DIAGNE N., NDIATH O., LY A.B., FAYE J., DIEYE-BA F., ROUCHER C., BOUGANALI C., BADIANE A., 2011, "Malaria Morbidity and Pyrethroid Resistance after the Introduction of Insecticide-treated Bednets and Artemisinin-based Combination Therapies: A Longitudinal Study." *The Lancet Infectious Diseases 11*(12), 925-932.

POSTFACE

NIAKHAR : UN PATRIMOINE POUR PENSER L'AVENIR DU SÉNÉGAL, DE L'AFRIQUE ET DU MONDE

Jean-Paul MOATTI [1] et Laurent VIDAL [2]

Alors que les besoins de comprendre le monde dans lequel nous vivons, d'expliquer ses dynamiques, d'analyser ses réponses aux menaces qui l'affectent, sont plus indispensables que jamais, nous voyons se développer des résistances et des contestations de la rationalité scientifique qui ont la dangereuse prétention de lui substituer des *a priori* idéologiques divers. L'exigence d' « explication du monde » portée par la recherche scientifique gagne naturellement à se fonder sur une capitalisation de nos connaissances, d'une part, et à décloisonner, par un dialogue entre disciplines scientifiques et plus largement entre acteurs de l'économie globale de la connaissance, d'autre part. À ces conditions, les discours fondés sur des impressions, des idéologies désincarnées ou, plus dangereux, sur les travestissements des données issues de la science, pourront être déconstruits. Mais pour que ce plaidoyer ne soit pas à son tour une simple intention, la recherche – aussi nécessaire et louable soit-elle – doit produire des données et des analyses robustes, faire en sorte qu'elles puissent être utilisées à des fins de comparaison et partagées, négociées avec ceux qui définissent et mettent en œuvre l'action publique. Au-delà de sa finalité première qui est de contribuer aux avancées universelles de la connaissance, la science peut aussi être le socle pour anticiper les changements – environnementaux, sanitaires, sociaux – auxquels la planète et plus particulièrement les pays en développement (PED) sont confrontés, et pour proposer les solutions nécessaires dans un sens à la fois durable et équitable.

Cette double posture, intellectuelle et pragmatique, de la recherche a inspiré, dès l'origine, le projet de Niakhar, qui constitue le plus ancien système de surveillance sanitaire et démographique en fonction du continent africain. Elle doit continuer de l'inspirer, sans doute sous des formes à réinventer pour tenir compte des évolutions du monde et de l'Afrique en particulier, pour les années à venir.

---

1 Président Directeur-Général de l'IRD.

2 Représentant de l'IRD au Sénégal.

Tout d'abord il s'inscrit dans une histoire du partenariat de la recherche française avec le Sénégal, et plus spécifiquement celle de l'IRD. Alors que l'Institut fête en 2019 ses 75 ans d'existence, sa présence au Sénégal, à peine plus récente (1949), célèbrera ses 70 ans ; les premières enquêtes démographiques ayant donné naissance à l'observatoire de Niakhar débutèrent en 1962 – soit deux ans après l'indépendance du Sénégal. L'imbrication des « pas de temps » historiques permet de comprendre l'action de l'IRD avec ses partenaires sénégalais au miroir de ce qu'a été, et de ce qu'a produit, l'observatoire de Niakhar. Encore aujourd'hui, l'IRD est le premier partenaire des institutions sénégalaises en termes de co-publications scientifiques et Niakhar apporte une contribution significative à ces collaborations productrices de connaissances. Surtout, cette mise en perspective historique est porteuse d'un enseignement majeur : c'est grâce aux séries longues de données – démographiques, sanitaires ou environnementales – que peut se bâtir le projet d'une recherche qui produise des évidences non seulement objectives mais aussi diffusables et appropriables par les décideurs. Disposer de telles séries statistiques, dites longitudinales, est en effet le seul moyen d'être en capacité de mesurer les évolutions (de la fécondité, de la mortalité, des causes de décès, des migrations, etc.). Ce faisant, la recherche se dote d'un avantage comparatif essentiel dans la compétition scientifique internationale. Cet avantage se transforme en atout majeur lorsque ces données sont issues d'un même espace géographique, collectées au moyen de méthodologies affinées par des générations de chercheurs et d'enquêteurs qui se sont transmis leur savoir-faire. Cela fut et demeure le cas de l'observatoire de Niakhar, comme en témoigne cet ouvrage. Cependant, cet atout implique des contraintes exigeantes qu'il faut veiller à respecter au cours du temps : faire en sorte que ces données soient archivées dans les règles de l'art, avec des outils méthodologiques et informatiques qui permettent leur partage et donc la production de comparaisons. C'est un des enjeux de Niakhar et de l'ensemble des sites d'observation du Sénégal pour les années à venir : avoir un socle de données organisées, archivées et accessibles, de telle sorte qu'elles permettent de passer d'une démarche d'« illustration » de situations à une perspective de « représentativité » à une échelle nationale comme sous-régionale.

Cela suppose de s'appuyer sur un second atout de Niakhar, la volonté, ancienne et progressivement structurée, d'associer des disciplines variées dans l'analyse des phénomènes étudiés. S'est ainsi développée une pluridisciplinarité raisonnée qui n'est ni la simple juxtaposition des savoir-faire différents de démographes, d'épidémiologistes ou d'agronomes, ni l'exploration tous azimuts de toutes les questions par effet de mode pluridisciplinaire. La voie choisie, et progressivement construite grâce à la connaissance intime du terrain qu'ont acquise les équipes travaillant à Niakhar, a été, sur des sujets précis qui le nécessitaient, d'associer des compétences disciplinaires variées. Ainsi, démographes, épidémiologistes et microbiologistes se sont associés pour comprendre les évolutions de la mortalité parce que des déterminants sociaux et sanitaires sont susceptibles de se conjuguer pour les expliquer ; de même,

sociologues, démographes et agronomes ont bâti ensemble des projets pour saisir les perceptions et pratiques des agriculteurs face aux transformations du climat parce qu'empiriquement ce sujet s'est imposé à eux. Cette pluridisciplinarité raisonnée doit se développer, car d'autres grandes questions sont « incubées » dans l'espace social et géographique de Niakhar, parmi lesquelles les stratégies de sortie de la pauvreté ou encore la construction d'une citoyenneté, grâce, notamment, à la construction d'une gouvernance publique « fiable ».

L'historiographie des recherches menées à Niakhar, que s'attache à décrire cet ouvrage, fournit de ce point de vue des clefs pour penser l'avenir de cet observatoire, son sens et son organisation. Celui-ci doit endosser un rôle à la fois d'incubateur et de pivot. Ces défis sont largement à la portée des équipes qui le portent et vont le faire vivre, précisément parce que les outils méthodologiques, l'expérience du terrain, la sensibilité à ses évolutions sont là. L'incubation en question est d'abord celle de nouvelles thématiques – émergées de l'espace de Niakhar ou produites ailleurs – que le dispositif existant doit s'approprier pour les tester et ensuite les développer à large échelle dans une vision comparative, en lien avec d'autres sites d'observation. Grâce à cette « production/diffusion » de modèles, méthodes et idées confondues, Niakhar pourra développer une fonction essentielle de pivot autour duquel se structurent des dispositifs et se diffusent des « bonnes pratiques » en matière d'identification de questions de recherche et de collecte de données.

Ensuite, Niakhar se doit de mieux s'inscrire dans la modernisation, rapide et bien enclenchée, du système d'enseignement supérieur et de recherche (ESR) du Sénégal, que symbolisent par exemple le succès de l'Université Virtuelle du Sénégal, le projet de « Cité du Savoir » sur le site de la ville nouvelle de Diamniadio dans la banlieue de Dakar, ou la multiplication des sites universitaires et de recherche au travers de tout le pays, planifiée à l'horizon 2022. S'il y a longtemps que les recherches conduites à Niakhar ont dépassé, à travers de multiples collaborations avec les universités et centres de recherche sénégalais, l'héritage « colonial » qui avait présidé à leur naissance, des avancées institutionnelles demeurent nécessaires à la fois pour sa pleine appropriation par le système scientifique du Sénégal et sa reconnaissance par les institutions internationales.

Une première contribution à ce double objectif, d'incubation de thématiques nouvelles et de modernisation de l'ESR sénégalais, pourrait être la construction d'un « Observatoire Population, Santé, Environnement », regroupant les différents sites d'observation des populations et de leur environnement dans une structure inclusive des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, et des agences nationales du Sénégal directement concernées. Une telle initiative s'inscrit directement dans la nécessité de doter les pays en développement, comme le Sénégal, d'outils de mesure et de suivi performants, tant de leur propre stratégie à moyen et long terme au travers du Plan Sénégal Émergent (PSE), qui constitue le référentiel de la politique économique et sociale du pays

à l'horizon 2035, que des Objectifs du développement durable (ODD) adoptés par les Nations Unies pour l'horizon 2030 comme cadre de l'action internationale. Elle correspond évidemment à la logique de partenariat scientifique équitable avec les communautés scientifiques et les systèmes d'enseignement supérieur et de recherche des pays africains qui est la raison d'être de l'IRD.

Pour le partenariat de recherche franco-sénégalais, l'enjeu stratégique est double. Il s'agit dans un premier temps de faire en sorte que ce dispositif – unique au monde par sa profondeur historique – de collecte de données démographiques, sanitaires et environnementales, puisse participer aux débats internationaux incarnés par les ODD et touchant aux transitions démographiques, aux transformations du climat et aux menaces sanitaires. Pour y contribuer concrètement, cela suppose de capitaliser les acquis méthodologiques, et d'assurer la pérennité de bases de données homogènes et partageables, dans une logique de « science ouverte ». C'est la condition pour que la science construite à partir de l'expérience de Niakhar, pivot de projets sous-régionaux, puisse être en capacité d'influencer la science internationale et donc ses débats.

Cette ambition, et l'histoire de Niakhar montre que le projet est bien sur cette trajectoire, sert un second enjeu majeur : l'alimentation de la décision politique en évidences scientifiques assimilables par celle-ci. Plus que jamais les autorités sénégalaises exigent légitimement de la science qu'elle soit « utile » à la décision et au développement socio-économique durable du pays. Ce message de mettre la science au service du développement durable pour les chercheurs, l'IRD et ses partenaires académiques sénégalais le relaient avec conviction : non pas dans une vision étriquée de l'application de la recherche, qui se contenterait de produire des prêts-à-penser pour les décideurs ou des solutions qui feraient long feu, mais pour démultiplier l'effort de recherche, afin de penser des objets nouveaux, et d'ouvrir de nouveaux fronts de science. Niakhar doit poursuivre et renforcer son ambition de monter des projets de recherche d'excellence qui permettent de répondre aux enjeux de l'émergence socio-économique du Sénégal tout en s'inscrivant dans des dynamiques internationales. Ce sont les analyses comparatives et les innovations dans les questionnements de recherche qui permettront de fonder avec plus de rigueur le discours du scientifique à l'endroit du politique, notamment dans un pays comme le Sénégal.

Par bien des égards, Niakhar est un patrimoine : pour le Sénégal d'abord, pour le partenariat scientifique franco-sénégalais, dont l'IRD est un des porteurs, et pour la recherche mondiale. Ce patrimoine – dont les vertus et les leçons sont mises en avant dans cet ouvrage – ne doit pas être « muséographié » mais au contraire demeurer « vivant » au travers de nouveaux développements et d'une offre de connaissances fondée sur une expérience locale, située dans le temps, l'espace et des formations sociales données, mais qui contribue à alimenter, au plus haut niveau, les débats internationaux sur les trajectoires de développement durable.

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements 7

Brève présentation de l'observatoire de Niakhar 9

PRÉFACE
Awa Marie COLL SECK 11

INTRODUCTION. DE LA MÉMOIRE À L'ANTICIPATION : 50 ANS D'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE À NIAKHAR
Alice DESCLAUX, Valérie DELAUNAY, Cheikh SOKHNA 13

PARTIE 1. DU NIAKHAR DES ORIGINES À LA CRÉATION D'UN DISPOSITIF DE RECHERCHE 27

Chapitre 1
Pierre CANTRELLE. Le projet Niakhar (1960-1980) : la mise en place d'une recherche innovante en population et santé 29

Annexe 1.1 Doris BONNET. Rencontrer les pionniers de la recherche 39

Chapitre 2
Michel GARENNE. Témoignage d'une aventure scientifique à Niakhar (1981-1991) 43

Annexe 2.1 Michel GARENNE. Perspectives des laboratoires de population (DSS) 67

Annexe 2.2 Michel GARENNE. Les autres études des années 1981-1991 68

Annexe 2.3 Michel GARENNE. Les colloques et collaborations 72

Chapitre 3
Charles BECKER. À propos de quelques programmes de recherches sur la santé, la population, la société : Niakhar, le Siin et au-delà (1960-2000) 83

Chapitre 4
René COLLIGNON. Des recherches en anthropologie médicale et psychiatrie comparées (1983-1990) 97

Chapitre 5

Noémi TOUSIGNANT. Les fils qui relient les passés. De l'étude démographique du Sine Saloum à l'histoire de Niakhar 105

Annexe 5.1 Noémi TOUSIGNANT. Histoires mêlées, héritages distincts : les études de Sob et du Sine-Saloum 126

Annexe 5.2 Noémi TOUSIGNANT. Pourquoi le terroir ? Pourquoi Sob ? 128

Chapitre 6

Valérie DELAUNAY. Du suivi longitudinal à l'observatoire pluridisciplinaire : la méthode au cœur du dispositif (1960-2000) 131

Annexe 6.1 Cheikh MBACKÉ, Valérie DELAUNAY. Le développement des observatoires et le réseau international INDEPTH 143

PARTIE 2. LES APPORTS SCIENTIFIQUES DU SUIVI 149

Chapitre 7

Michel GARENNE, Pierre CANTRELLE, Valérie DELAUNAY, Charles BECKER, Laetitia DOUILLOT, Djibril DIONE, Aldiouma DIALLO, Cheikh SOKHNA. Cinquante ans de transition de la mortalité à Niakhar (1963-2012) 151

Annexe 7.1 Laetitia DOUILLOT, Valérie DELAUNAY. Les causes probables de décès (1985-2009) 171

Chapitre 8

Michel GARENNE, Pierre CANTRELLE, Valérie DELAUNAY, Charles BECKER. Cinquante ans d'évolution de la fécondité à Niakhar (1963-2012) 181

Chapitre 9

Agnès ADJAMAGBO, Valérie DELAUNAY. La reproduction des familles en contexte de changement socioéconomique et culturel : l'apport du suivi longitudinal et pluridisciplinaire 197

Chapitre 10

Abdou Salam FALL. Relations à distance et insertion des migrants de Niakhar à Dakar 213

Annexe 10.1 Charlotte GUÉNARD. Mobilités, vulnérabilité et réseau social 237

Annexe 10.2 Valérie DELAUNAY, Emmanuelle ENGELI, Aurore MOULLET, Claudine SAUVAIN-DUGERDIL. De la migration saisonnière à la migration temporaire 240

Chapitre 11

Kirsten BORK, Aminata Ndiaye COLY, Coudy Ly WANE, Pape Niokhor DIOUF, Aldiouma DIALLO. Durée de l'allaitement maternel et risque de malnutrition de l'enfant : les apports de l'observatoire de Niakhar à une problématique de recherche 247

Chapitre 12

Dominique ROQUET, Aldiouma DIALLO, Bocar Mamadou DAFF, Jean-François ÉTARD. Le choléra au Sénégal : des flambées épidémiques régulières 257

Annexe 12.1 Aldiouma DIALLO. De la surveillance épidémiologique à l'intervention : cas de la méningite 270

Chapitre 13

Cheikh SOKHNA, Badara CISSÉ. La chimio-prévention du paludisme saisonnier : validation du concept à Niakhar (2002-2004) 273

Chapitre 14

Hubert BASSÈNE, Oleg MEDIANNIKOV. Georges DIATTA, Florence FENOLLAR, Aldiouma DIALLO, Philippe PAROLA, Didier RAOULT, Cheikh SOKHNA. Intérêt de la surveillance épidémiologique des fièvres non palustres 283

Annexe 14.1 Philippe BRASSEUR, Pap NDAO, Jean François TRAPE, Cheikh SOKHNA. Prise en charge des fièvres à Toucar (2002 et 2009) 291

Chapitre 15

Sadio BA GNING, John SANDBERG. Tomber malade et en guérir sans aller au dispensaire : la place des réseaux sociaux dans les représentations de la maladie et de la guérison en milieu rural sereer 295

Chapitre 16

Dominique MASSE, Richard LALOU, Cheikh TINE, Marame BA, Jonathan VAYSSIÈRES. Les trajectoires agricoles dans le Bassin Arachidier au Sénégal : éléments de réflexion à partir de l'observatoire de Niakhar 311

Annexe 16.1 Dominique MASSE, Yacine NDOUR BADIANE, Jonathan VAYSSIÈRES. Le projet CERAO : de l'intérêt des observatoires pour les études sur les dynamiques des agro-socio-écosystèmes 333

Chapitre 17

Élise AUDOUIN Jonathan VAYSSIÈRES, Jérémy BOURGOUIN, Dominique MASSE. Identification de voies d'amélioration de la fertilité des sols par atelier participatif 337

PARTIE 3 : LA PLATE-FORME D'ESSAIS CLINIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES **373**

Chapitre 18

Jean-Philippe CHIPPAUX. Avantages et limites de l'utilisation des observatoires de population comme plateforme d'essais cliniques 375

Annexe 18.1 Aldiouma DIALLO, Cheikh SOKHNA. Les essais cliniques dans l'observatoire de Niakhar 385

Chapitre 19

John SANDBERG. Analyse des réseaux sociaux : l'apport des systèmes de suivi démographique 389

Chapitre 20

Cheikh Tidiane NDIAYE, Bruno MASQUELIER, Gilles PISON, Ndèye Binta DIÉMÉ, Samba NDIAYE, Valérie DELAUNAY, Ibrahima DIOUF, Ousmane NDIAYE, Paul SENGHOR, Pape Niokhor DIOUF. Évaluation externe des données de recensement au Sénégal par l'utilisation des données d'observatoires de population 401

Annexe 20.1 Alice DESCLAUX, Émilie NDIAYE, Valérie DELAUNAY. Les outils de collecte des données à Niakhar : du terrain au patrimoine scientifique 424

Chapitre 21

Stéphane HELLERINGER. L'observatoire de Niakhar : un lieu privilégié de l'expérimentation méthodologique en démographie 431

PARTIE 4 : LA RECHERCHE ET LA POPULATION : ACTEURS ET ÉTHIQUE **441**

Chapitre 22

Valérie DELAUNAY. Questions éthiques relatives aux observatoires de population 443

Annexe 22.1 Alice DESCLAUX. Les attentes des habitants de Niakhar vis-à-vis de l'IRD 459

Chapitre 23

Nathalie MONDAIN. La restitution des résultats scientifiques dans les observatoires. Considérations éthiques des chercheurs face aux perceptions de la population 463

Annexe 23.1 Ernest FAYE, Bassirou FALL, Émile NDIAYE, Samba DIATTE, Alice DESCLAUX. Témoignage : le travail des enquêteurs sur le terrain 480

Annexe 23.2 Amadou BADJI, Théophile AWONO, Alice DESCLAUX, Mamadou BADJI. L'évolution des conditions de travail des enquêteurs de la plateforme de Niakhar 485

Chapitre 24

Anne Marie MOULIN, Fanny CHABROL, Ashley OUVRIER. Histoire d'un vaccin pas comme les autres : les premiers pas du vaccin contre l'hépatite B au Sénégal 489

CONCLUSION – POTENTIALITÉS ET PERSPECTIVES

Valérie DELAUNAY, Jean-François ÉTARD, Cheikh SOKHNA, Alice DESCLAUX 511

POSTFACE

Niakhar : un patrimoine pour penser l'avenir du Sénégal, de l'Afrique et du monde
Jean-Paul MOATTI, Laurent VIDAL 527

Table des matières 531

Fondé en 1962 en zone rurale à 150 km de Dakar, en pays sereer, l'observatoire de Niakhar est le plus ancien observatoire de population en Afrique encore en activité. Au cœur d'une histoire scientifique et humaine originale, il a permis d'assurer, depuis sa création, le suivi sanitaire, démographique, social, économique et environnemental de plus de deux générations. Les résultats de recherche de Niakhar, avec des indicateurs suivis dans le temps long, ont éclairé et accompagné les politiques nationales et internationales en matière de santé, notamment pour la prévention du paludisme.

En revisitant 50 années de recherche sur le site de Niakhar, cet ouvrage décrit et analyse la construction de cette plate-forme d'observation prospective pluridisciplinaire. Il illustre l'intérêt de l'approche sur le long terme dans les différents domaines de recherche et ouvre une réflexion sur les enjeux éthiques particuliers à cet instrument de collecte. Enfin, il propose des pistes d'évolution méthodologique et de gouvernance pour la recherche.

Cette première synthèse sur l'observatoire de Niakhar permettra à l'État sénégalais et aux décideurs ouest-africains, avec les institutions internationales et les scientifiques, de disposer de bases concrètes pour optimiser ces plates-formes de recherche et les mobiliser dans la perspective des Objectifs de développement durable.



Valérie Delaunay *est démographe à l'IRD, dans l'unité LPED (IRD, Aix-Marseille Université), et a été à plusieurs reprises coresponsable de l'observatoire de Niakhar. Depuis près de trente ans, elle a conduit des recherches en démographie sur les questions de famille et d'enfance au Sénégal.*

Alice Desclaux *est anthropologue à l'IRD, dans l'unité TransVIHMI (IRD, INSERM, Université de Montpellier) et a été coresponsable avec Mamadou Badji du volet sénégalais du projet de recherche en histoire et anthropologie MEREAF (Mémoires et Traces de la Recherche Médicale en Afrique), centré sur le site de Niakhar*

Cheikh Sokhna *est paludologue à l'IRD, dans l'unité VITROME (IRD, Aix-Marseille Université, SSA, AP-HM, IHU-Méditerranée Infection) et responsable des observatoires de l'IRD au Sénégal. Il étudie en particulier l'épidémiologie des agents pathogènes responsables de maladies fébriles en Afrique de l'Ouest.*

ISBN IRD : 978-2-7099-2669-0
ISBN Harmattan : 978-2-343-15671-2
49 €