



les Clefs pour

LES COLLECTIONS DU CEPED

Analyser la fécondité à partir de données de Systèmes de Suivi Démographique

Valérie DELAUNAY
Adama MARRA
Pierre LÉVI

Analyser la fécondité
à partir de données de
Systèmes de Suivi Démographique

Application au site de Niakhar, Sénégal

Analyser la fécondité à partir de données de Systèmes de Suivi Démographique

Application au site de Niakhar, Sénégal

Valérie DELAUNAY

IRD

Laboratoire Population-Environnement-Développement (LPED)
Unité mixte de recherche 151 IRD-Université de Provence

Adama MARRA

IRD

US 009 « Suivi démographique, épidémiologique et environnemental »

Pierre LEVI

IRD

US 009 « Suivi démographique, épidémiologique et environnemental »



Créé en 1988, le Centre Population et Développement (CEPED) consacre, depuis l'automne 2002, ses activités à stimuler la collaboration scientifique entre des équipes de recherche du Nord et du Sud dans le domaine de la population et du développement.

Le CEPED est un Groupement d'intérêt scientifique (GIS), composé de l'Institut National d'Études Démographiques (INED), de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et des laboratoires de démographie des Universités de Paris I, Paris V, Paris X, et soutenu par le Ministère des Affaires étrangères.

L'appui du CEPED aux réseaux du Nord et du Sud, autour de missions de valorisation, de formation, d'expertise et de documentation, s'exerce dans quatre champs thématiques :

- Santé de la reproduction
- Société, Famille et Genre
- Peuplement, Urbanisation, Mobilité et Environnement
- Méthodologies : Collecte et Analyse

Ses activités, coordonnées par des chercheurs expérimentés dans le domaine, sont organisées sous forme de groupes de travail afin d'aboutir à des sessions de formation, des ateliers, des séminaires et des conférences internationales.

Comité éditorial

Courgeau Daniel	Cambrézy Luc	Belbeoch Olivier
Ferrand Michèle	Desgrées du Loû Annabel	Brugeilles Carole
Leridon Henri	Ferry Benoît	Dittgen Alfred
Mazouz Mohammed	Lelièvre Eva	Pison Gilles
		Vimard Patrice

Directeur de la publication : André Quesnel

Réalisation technique : Yvonne Lafitte

Maquette de couverture : Christine Tichit

Photo de couverture : © IRD – Laure Empereire

Conception graphique : sbgraphik – www.sbgraphik.com

Edité avec le soutien du Ministère des Affaires Etrangères – DGCID

© Copyright CEPED 2006
ISSN : 1777-4551 – ISBN : 2-87762-152-9
Centre Population et Développement
Campus du Jardin Tropical de Paris
Pavillon Indochine
45 bis, Avenue de la Belle Gabrielle
94736 Nogent-sur-Marne Cedex – France
Téléphone : 33 (0)1 43 94 72 90 – Fax : 33 (0)1 43 94 72 92
Courriel : ceped@ceped.cirad.fr
Web : <http://ceped.cirad.fr>

Le CEPED dans le domaine méthodologique (Champ IV « *Méthodologies : collecte et analyse* ») a pour objectif de soutenir et stimuler la réflexion autour des concepts, des systèmes d'observation et des outils d'analyse.

Éva Lelièvre et Valérie Golaz (INED) sont coordinatrices du Champ IV.

Les activités de ce Champ rassemblent des chercheurs autour de la mise en œuvre et de l'évaluation d'outils d'analyse. Il s'agit de promouvoir la réflexion et le développement de méthodes spécifiques, nouvelles ou alternatives, pour permettre une meilleure exploitation des sources variées existantes.

Ces activités se concrétisent sous différentes formes : groupes de réflexion, séminaires, activités d'appui à la formation, expertises et publications des manuels dans la série « **les Clefs pour** ».

La série « **les Clefs pour** » dans *les Collections du CEPED*

Cette série, initiée sous la responsabilité des coordinatrices du Champ IV « *Méthodologies : collecte et analyse* », est destinée à la diffusion des méthodes et des pratiques de recherche auprès des chercheurs, des praticiens et des étudiants s'intéressant aux questions de population.

La série méthodologique répond à une demande concrète des chercheurs confrontés aux contraintes spécifiques de leur terrain, à l'adaptation d'outils et de concepts, à la nécessaire valorisation des données disponibles, aux limites et potentiels des collectes spécifiques et à la priorité d'innover et d'utiliser au mieux les avancées développées dans des contextes divers.

Ces contraintes appellent des solutions précises, des innovations méthodologiques et des discussions conceptuelles dont la diffusion permet l'avancée plus rapide des concepts et des méthodes.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble de l'équipe de l'US 009 « Suivi démographique, épidémiologique et environnemental » de l'IRD, qui gère le site de suivi démographique de Niakhar (équipe de terrain et de traitement des données) ainsi que son directeur Pascal Arduin, pour les emprunts conséquents faits aux données et aux résultats utiles à la compréhension du manuel. De part sa profondeur historique, ce projet a bénéficié de la contribution d'un grand nombre de personnes qu'il est difficile de nommer, mais qu'il nous importe ici de remercier.

Nous remercions l'équipe du CEPED dans son entier et tout particulièrement André Quesnel, directeur, pour son soutien, Éva Lelièvre, responsable du champ « Méthodologies : collecte et analyse », pour sa relecture attentive, Yvonne Lafitte, pour son travail éditorial et les deux relecteurs anonymes qui ont contribué à l'amélioration du manuscrit.

Table des matières

INTRODUCTION	11
1. QU'EST-CE QU'UN SYSTÈME DE SUIVI DÉMOGRAPHIQUE ?	13
1.1. Définition	13
1.2. Les SSD à travers le monde	14
1.3. Les apports des SSD	18
1.3.1. En termes de données	18
1.3.2. En termes de résultats	19
1.4. Les limites des SSD	19
1.4.1. En termes de données	19
1.4.2. En termes de résultats	20
1.5. Particularités des données d'un SSD	21
1.5.1. Les données minimales	21
1.5.2. Les données complémentaires	21
1.6. L'organisation des données	22
1.7. L'utilisation des SIG	23
2. LES VARIABLES DE LA FÉCONDITÉ ET LEUR MESURE	25
2.1. Les événements directs : grossesses, naissances, avortements, mort-nés	26
2.1.1. Définitions des concepts	26
2.1.2. Enregistrement	27
2.2. Variable intermédiaire : le mariage	27
2.2.1. Définitions des concepts	27
2.2.2. Enregistrement	28
3. L'ANALYSE DE LA FÉCONDITÉ GÉNÉRALE	29
3.1. Introduction	29
3.2. La population de référence	31
3.2.1. Population moyenne	31
3.2.2. Personnes-années	32
3.3. Le calcul des taux de fécondité par groupe d'âge et de l'indice synthétique de fécondité	33

3.3.1. Calcul des personnes-années	33
3.3.2. Effectifs de naissances	35
3.3.3. Les taux de fécondité par groupe d'âge	37
3.3.4. L'indice synthétique de fécondité	37
3.4. L'âge moyen	38
3.5. La feuille de calcul Excel	39
4. LA PRIMO-FÉCONDITÉ	41
4.1. Définitions	41
4.2. Taux de primo-fécondité par groupe d'âge	42
4.2.1. Calcul des premières naissances	42
4.2.2. Calcul des personnes-années sans enfant	43
4.3. Prise en compte de la situation matrimoniale	45
4.3.1. Calcul des personnes années sans enfant et dans le célibat	45
4.3.2. Calcul des naissances prémaritales	47
4.4. Âge moyen à la première naissance	47
4.5. Typologie des premières naissances	49
4.5.1. Définition	49
4.5.2. Préparation des fichiers	50
5. LA FÉCONDITÉ MASCULINE	53
5.1. L'enregistrement des naissances des hommes	53
5.2. Biais introduits dans l'évaluation de la fécondité masculine	54
6. SYNTHÈSE	55
7. EXEMPLES : RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES DONNÉES DU SSD DE NIAKHAR, SÉNÉGAL	57
7.1. Évolution de la fécondité générale.....	57
7.2. La primo-fécondité	61
7.3. La primo-fécondité prémaritale	62
CONCLUSION.....	67
BIBLIOGRAPHIE	69
ANNEXES	71
Liste des annexes	87
Liste des tableaux	89
Liste des figures	91

Introduction

Des systèmes de collecte prospective à petite échelle se sont développés dans de nombreux pays en développement. Ces systèmes de suivi démographique (SSD) se sont fédérés aujourd'hui en un réseau (Indepth¹), afin de développer des échanges d'ordre méthodologique et scientifique et de faciliter les approches comparatives.

Les SSD constituent un mode de collecte particulier qui se prête à des analyses spécifiques. Les objectifs poursuivis par ces modes de collecte sont largement dominés par des problématiques sanitaires (essais cliniques et thérapeutiques) dont les programmes assurent généralement le financement. Si certains aspects de ces données sont bien exploités par des projets de recherche très ciblés, force est de reconnaître certaines lacunes dans l'analyse des phénomènes démographiques qui n'est pas toujours menée au niveau auquel ces données permettent d'accéder. L'effort déployé par le réseau Indepth pour la compilation d'une monographie sur l'évolution de la mortalité dans 22 sites (Indepth, 2003) et la création, à partir des données des sites africains, de deux modèles de tables-type de mortalité en Afrique (Indepth, 2004) est à souligner ici. Ces deux ouvrages, qui seront suivi d'un troisième abordant les causes de décès, montrent tout l'intérêt de l'approche comparative qu'il est important d'élargir à d'autres phénomènes démographiques tels que la fécondité ou la migration.

Ce manuel a pour objectif de proposer une analyse standardisée de la fécondité qui pourrait être répliquée, de manière plus ou moins complète, avec les données des différents SSD existants. Cet ouvrage méthodologique vise donc à contribuer à la valorisation des données de SSD, en permettant de faciliter l'analyse comparée entre SSD. Il présente les particularités de ce type de données et retrace quelques procédures d'analyse qui lui sont propres.

La première partie est consacrée à la présentation des caractéristiques d'un SSD. La deuxième partie propose une standardisation des concepts et des indicateurs. Les parties 3 à 6 font état des procédures d'analyses. Celles-ci seront appliquées à l'analyse de la fécondité mais pourraient être extrapolées à d'autres phénomènes. Elles sont issues de l'analyse démographique que l'on qualifie de transversale, par opposition à l'analyse longitudinale. L'analyse transversale porte sur une période de temps définie alors que l'analyse longitudinale nécessite le suivi des enregistrements sous forme d'histoires génésiques, matrimoniales, résidentielles...

¹ An International Network of field sites with continuous Demographic Evaluation of Populations and Their Health in developing countries : www.indepth-network.org

Les procédures décrites sont ensuite illustrées dans la partie 7 par l'analyse des données du système de suivi démographique de Niakhar au Sénégal.

Les principaux calculs sont programmés sous le logiciel Foxpro ou sous le logiciel Stata. Ils sont présentés en annexe. Ils devront être adaptés à la structure des données pour être appliqués à différentes bases de données.

1. Qu'est-ce qu'un Système de Suivi Démographique ?

1.1. Définition

Un système de suivi démographique (SSD)² est un dispositif d'enquêtes exhaustives qui permet de suivre l'évolution d'une population géographiquement circonscrite. Cette population se définit selon certaines règles de résidence et l'on enregistre les événements vécus par ses individus au cours de leur(s) séjour(s) dans la zone d'observation (incluant au minimum les naissances, les décès et les migrations). Les événements sont saisis par des enquêtes à passages répétés dont les intervalles varient et, pour certains, par des enquêtes complémentaires spécifiques. L'enregistrement se fait au niveau individuel mais aussi parfois au niveau du ménage ou de l'unité d'habitation.

Ce dispositif permet un suivi longitudinal de population par un enregistrement continu des événements qui s'inscrit dans une certaine durée. Il s'agit donc d'une fenêtre d'observation à la fois géographique et temporelle. Plus qu'un suivi de cohorte, un tel système offre un suivi exhaustif d'une population dans un espace donné.

Un SSD se caractérise selon certains critères :

- Les frontières de la zone d'étude

Il s'agit de limites géographiques qui suivent généralement un découpage administratif (commune, département, communauté rurale...) ou un découpage par quartier comme on le voit dans le cas de SSD en milieu urbain. La zone d'étude peut reposer sur une seule aire géographique ou bien en rassembler plusieurs.

Les frontières de la zone d'étude peuvent évoluer dans le temps en raison de contraintes scientifiques ou financières.

² Ces dispositifs ont parfois été qualifiés d'« observatoire », terminologie qui a été abandonnée avec l'avancée des considérations éthiques dans la recherche : on ne peut observer des situations de danger sans intervenir. Le terme de « Système de surveillance démographique », traduction directe de « Demographic Surveillance System » du réseau InDEPTH, a aussi été employé, mais critiqué pour sa connotation « policière ». Le terme de « Système de Suivi Démographique » a alors été adopté par l'ensemble des sites francophones.

- Le début de l'observation

Il s'agit de la date de mise en place de l'observation suivie. Elle marque donc le début de la mesure des phénomènes démographiques.

- Les règles de résidence

Elles définissent le statut de résidence d'un individu, c'est-à-dire les conditions selon lesquelles un individu est considéré comme résidant de la zone d'étude et selon lesquelles il devient émigré.

- La périodicité des enquêtes

Elle définit le laps de temps qui s'écoule entre deux passages d'enquête. Elle varie généralement entre trois mois et un an. Selon les besoins des programmes de recherche, elle peut parfois être plus courte. La périodicité de la collecte est susceptible de changer au cours du temps, y compris dans un même SSD, ce qui peut avoir des conséquences sur la précision des informations recueillies.

- Les procédures de terrain

La mise en place d'un SSD nécessite tout d'abord un recensement initial qui permet d'identifier les individus, d'enregistrer leurs caractéristiques socio-démographiques (plus ou moins détaillées) et parfois de relever leur passé matrimonial, génésique, voire résidentiel.

Ensuite, à chaque passage d'enquête, les nouveaux résidants sont enregistrés, ainsi que tous les événements survenus entre deux passages.

A chaque individu est attribué un identifiant et le rattachement à un ménage (unité de production et de consommation) et une unité d'habitation.

1.2. Les SSD à travers le monde

Les premiers systèmes de suivi démographique ont été mis en place dans les années 1950 en Zambie (Gwembe - Projet de recherche de Gwembe Tonga, 2003), puis dans les années 1960 au Sénégal (Niakhar - Garenne et Cantrelle, 1997 ; Delaunay, 2002 ; Delaunay *et al.*, 2003) et au Bangladesh (Matlab – Aziz et Mosley, 1997 ; Razzaque et Streatfield, 2003).

Si le nombre de sites de suivi démographique 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 : une meilleure connaissance de la santé des populations et un manque de données précises sur les niveaux et tendances démographiques en raison de l'incomplétude des données d'état civil (Pison, 2003).

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.

Créé en 1998 avec 17 sites, Indepth est déclaré ONG Internationale en 1999. Le réseau compte aujourd'hui 37 sites dans 18 pays différents. Parmi ces sites, 26 se trouvent en Afrique, neuf en Asie, un en Océanie et un en Amérique centrale (tableau 1)³.

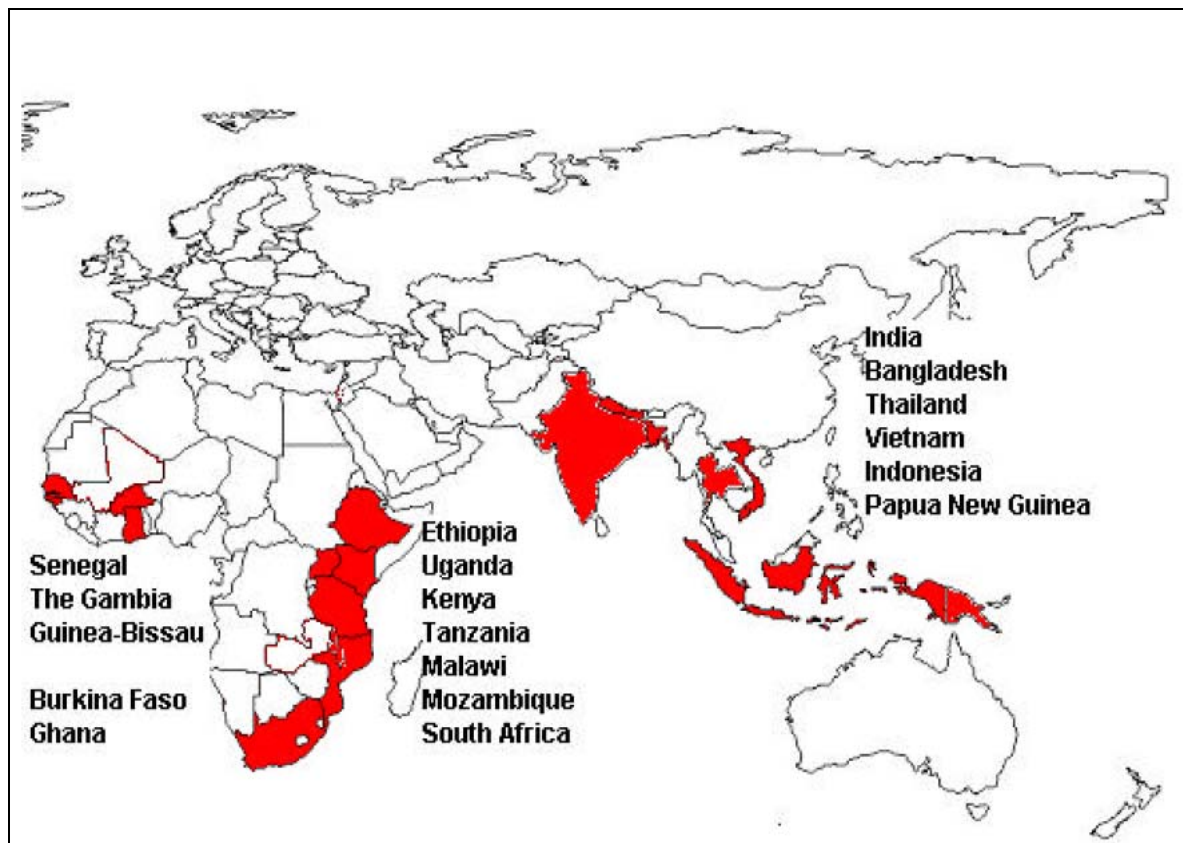
La taille des sites membres du réseau varie entre 7 500 personnes à Mlomp au Sénégal et 220 000 personnes à Matlab au Bangladesh, avec une moyenne de 67 000 personnes. Les sites sont relativement jeunes (neuf d'entre eux ont moins de cinq ans) mais plus de la moitié ont plus de dix ans d'existence (tableau 1).

Les différents SSD ont en commun l'enregistrement des événements vitaux (les naissances et les décès) et les migrations. Ces données sont souvent complétées par des bases de données variées permettant de renseigner le contexte économique et social des populations étudiées. Certains sites enregistrent des informations plus complètes sur les décès afin de pouvoir établir les causes probables de décès, souvent à partir de questionnaires d'« autopsie verbale »⁴. Un grand nombre de sites enregistrent les mariages et divorces. D'autres événements sont enregistrés par les sites, selon leurs intérêts de recherche, tels que les changements de chefs de ménage, la formation et la dissolution de ménage, la scolarisation des enfants (Sankoh *et al.*, 2004).

³ www.indepth-network.org consulté le 6/02/2006.

⁴ 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 généralement un algorithme de questions portant sur des symptômes précis permettant à des médecins d'attribuer une cause probable de décès (Gray *et al.*, 1990 ; Snow et Marsh, 1992).

Carte 1 – Répartition des pays dans lesquels se trouvent des SSD participant au réseau Indepth (mai 2004)



Source : Sankoh *et al.*, 2004.

Tableau 1 – Sites de suivi démographique membres du réseau
Indepth, janvier 2006

Site	Pays	Année	Population suivie 2002 (en milliers)	Périodicité (mois)	Durée du suivi (année)
<i>Afrique de l'Est</i>					
Éthiopie	Butajira	1987	40	nd	19
Kenya	Kinsumu	2001	135	4	5
Kenya	Nairobi	2000	60	4	6
Kenya	Kilifi	2005	nd	nd	1
Ouganda	Rakai	1988	42	10	18
Ouganda	Iganga/Mayuga	2004	62	4	2
Tanzanie	Ifakara	1996	60	4	10
Tanzanie	Magu	1994	28	4	12
Tanzanie	Rufiji	1998	85	4	8
<i>Afrique Australe</i>					
Afrique du Sud	ACDIS/Hlabisa	2000	85	4	6
Afrique du Sud	Agincourt	1992	67	12	12
Afrique du Sud	Dikgale	1995	8	12	11
Malawi	Karonga	2002	20	nd	4
Mozambique	Manhiça	1996	36	4	10
<i>Afrique de l'Ouest</i>					
Burkina Faso	Nouna	1992	55	3	14
Burkina Faso	Ouagadougou	2002	nd	nd	4
Burkina Faso	Oubritenga	1993	100	12	13
Burkina Faso	Sapone	2005	nd	nd	nd
Gambie	Farafeni	1981	16	3	25
Ghana	Kintampo	2003	145	nd	3
Ghana	Navrango	1993	141	3	13
Ghana	Dodowa	2005	nd	nd	2
Guinée Bissau	Bandim	1978	100	3	28
Sénégal	Bandafassi	1970	10,5	12	36
Sénégal	Mlomp	1985	7,5	12	21
Sénégal	Niakhar	1962	30	3	44
<i>Asie</i>					
Bangladesh	HSID (ORP)	1982	127	3	24
Bangladesh	Matlab	1966	220	1	40
Bangladesh	Watch	1995	90	nd	11
Inde	Ballabgarh	1965	77,5	1/2	41
Inde	Vadu	2003	nd	nd	3
Indonésie	Purworejo	2003	50	3	3
Thaïlande	Kanchanaburi	1999	45	12	7
Viet Nam	FilaBavi	1999	52	3	7
Vietnam	Chililab	2003	64 (pilote:9,5)	3	3
<i>Océanie</i>					
<i>Papouasie Nvelle Guinée</i>	Wosera	1990	12	1/2	16
<i>Amérique Centrale</i>					
Nicaragua	Leon	2004	nd	nd	2
nd : non disponible					
Source : www.Indepth-network.org					

1.3. Les apports des SSD

1.3.1. En termes de données

- Qualité des données

Les systèmes de suivi démographique fournissent d'une manière générale des données d'excellente qualité pour plusieurs raisons :

a) les événements, enregistrés à chaque passage, sont datés de manière d'autant plus précise que les passages sont rapprochés ;

b) les omissions d'événements sont minimisées par la fréquence des passages, surtout dans le cas d'événements éphémères et facilement oubliés (ou tus). L'enregistrement ne fait appel à la mémoire des enquêtés que sur une courte période (intervalle entre deux passages). Ceci est particulièrement vrai pour les décès précoces, les mort-nés et les avortements ;

c) les fausses déclarations sont réduites par les tests de cohérence qui peuvent se faire sur le terrain, au moment de l'enquête (les enquêtes se font en général sur la base des informations déjà enregistrées). Par exemple, une femme enceinte lors d'un passage devra déclarer l'issue de sa grossesse au bout d'un certain nombre de mois (naissance vivante, mort-né, avortement spontané ou provoqué, ou décès précoce) ;

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

- Possibilités d'exploration plus approfondie

Certains événements ou comportements atypiques demandent souvent une approche approfondie et qualitative. Le fichier de population permet de retrouver facilement les individus concernés et il est donc possible de les interroger de manière plus précise lors d'un passage ultérieur ou bien d'organiser des entretiens particuliers, adaptés au sujet traité. Par exemple, si l'on s'intéresse aux problèmes de stérilité, il est aisé de sélectionner des femmes d'un certain âge sans enfant afin de les interroger sur les causes probables de cette stérilité. Ou encore, si l'on étudie la mortalité néonatale, on pourra identifier les mères ayant vécu le décès d'un nouveau-né et avoir un entretien avec elles. Ainsi, de nombreux domaines d'étude méritent un approfondissement qualitatif qui permet une meilleure compréhension des phénomènes. Ceci constitue un atout majeur des SSD.

1.3.2. *En termes de résultats*

- Mesurer les changements

L'enregistrement continu des données permet de mesurer les changements dans leur nature comme dans leur intensité. Les indicateurs de niveaux des phénomènes démographiques peuvent être calculés par année et témoigner des fluctuations annuelles et des tendances à plus long terme, ce qui est particulièrement important dans l'analyse de la dynamique démographique (Delaunay, 2002).

- Établir un ordre temporel

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

- Émettre des interprétations causales

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

La précision de l'enregistrement de la chronologie des événements est alors fondamentale. De manière 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).

1.4. Les limites des SSD

Si les SSD présentent un grand nombre d'avantages, certaines limites doivent cependant être signalées :

1.4.1. *En termes de données*

- L'observation est limitée par une fenêtre spatio-temporelle

On observe des individus sur une période et dans un espace donné. On ne sait rien de leurs événements vécus avant l'entrée dans le champ d'observation ou au cours d'éventuelles sorties. Pour pallier ce problème, certains sites utilisent des enquêtes rétrospectives pour compléter les histoires génésiques et les histoires matrimoniales. Par ailleurs, lorsque les individus sortent du champ d'observation, on n'enregistre plus aucun événement les concernant.

Les difficultés de suivi des individus mobiles rendent ce dispositif peu adapté à des zones de forte turbulence résidentielle.

- Effet de la présence continue

Certains biais, dont il est difficile de mesurer l'ampleur, peuvent être liés à la répétition dans le temps des enquêtes et à la présence quasi-permanente d'une équipe de collecte.

- Observation directe ou indirecte

Si la plupart des sites base la collecte des données sur une interrogation directe dans les ménages, certains (ils sont rares⁵) ont recours à des informateurs clefs. Cette option présente un réel avantage quant au coût de la collecte mais est évidemment plus sensible aux biais de déclaration (sous-déclaration, mauvaise datation).

1.4.2. En termes de résultats

- Variation des rythmes de passage

Les modifications au cours de la période d'observation du rythme des passages (qui dépendent des objectifs des programmes en cours et du niveau des financements) peuvent avoir un effet direct sur les niveaux des indicateurs mesurés. En effet, des passages plus rapprochés conduisent à une plus grande précision des dates et une moindre sous-déclaration de certains événements (naissances suivies de décès précoces par exemple).

- Variation des règles de résidence

Les modifications de la définition de la résidence et des règles de migration peuvent conduire à des ruptures artificielles dans les séries. Tout changement a en effet une incidence sur le calcul de la population soumise au risque utilisé comme dénominateur des taux.

- La diversité des sites nuit à la comparabilité

Il est vrai que chacun des sites a une histoire particulière. Il s'est mis en place autour d'un projet précis qui a modelé les caractéristiques de la collecte. Les périodicités sont variables, la profondeur historique n'est jamais la même, la taille des populations est différente, les règles de résidence diffèrent. Toutes ces différences peuvent constituer une limite à l'analyse comparative qu'il faut bien évidemment prendre en compte.

⁵ Cette méthodologie qui a été expérimentée dans les années 1970 tend à être abandonnée.

1.5. Particularités des données d'un SSD

1.5.1. Les données minimales

Les individus résidant dans les limites de la zone de suivi démographique au moment du recensement initial sont identifiés par l'attribution d'un identifiant (souvent un numéro composé de différentes zones permettant de retrouver son adresse : numéro de village + numéro de concession + numéro individuel par exemple). On enregistre leur sexe et l'on estime leur date de naissance.

L'enregistrement minimal requis pour un système de suivi démographique est ensuite celui des entrées et sorties qui permettent de faire état de la population résidante à tout moment de l'observation. Il s'agit, pour les entrées : des naissances et immigrations, pour les sorties : des décès et émigrations. On attribue aux nouvelles entrées un identifiant selon les règles de la base de données et l'on enregistre la date de l'événement. Les naissances sont rattachées à l'identifiant de la mère. Les sorties sont rattachées à l'identifiant de l'individu sortant et l'on enregistre la date de sortie.

Ces données minimales qui se résument à l'enregistrement des entrées et sorties permettent une mesure générale de la mortalité, de la fécondité et de la migration.

En effet, une analyse fine de la population résidante par le calcul des personnes-années vécues (voir plus loin) est possible ainsi que le calcul des taux bruts de mortalité, de natalité et de migration (rapport du nombre d'événements sur la population totale).

Ces données permettent aussi une analyse de la mortalité par sexe et âge. En effet, on connaît précisément la date du décès et, par différence avec la date de naissance, l'âge au décès ainsi que le sexe de l'individu décédé. On dispose par ailleurs des dénominateurs précis (en personnes-années) nécessaires au calcul des taux.

Quant à la fécondité, ces données minimales permettent aussi de calculer les taux de fécondité par âge ; de la même manière, on déduit l'âge de la mère à la naissance par différence des dates de naissance.

1.5.2. Les données complémentaires

Cependant, pour répondre aux différentes questions de recherche qui justifient ce type d'observation, il est nécessaire de disposer d'informations complémentaires. Ces informations varient selon les programmes de recherche qui se développent autour du suivi démographique.

Certaines informations complémentaires se rapportant aux événements vitaux peuvent être collectées. Ainsi, à l'enregistrement d'une naissance, on peut enregistrer l'identifiant du père ou les conditions de l'accouchement (lieu, assistance, coût...). Les décès sont parfois documentés de manière plus précise par l'enregistrement des circonstances entourant le décès, l'itinéraire thérapeutique et l'histoire de la maladie.

On parle alors de questionnaire d'« autopsie verbale » (Gray *et al.*, 1990 ; Snow et Marsch, 1992) dont la finalité est de pouvoir établir une cause probable du décès. Les migrations peuvent être enregistrées avec le lieu de destination ou de provenance et le motif du déplacement.

La prise en compte du contexte social et économique nécessite l'enregistrement de caractéristiques individuelles telles que l'appartenance religieuse, le niveau d'instruction, l'activité économique, ou de caractéristiques du ménage telles que les équipements sanitaires, le matériel agricole, etc.

Par ailleurs, la connaissance des histoires individuelles permet de mieux expliquer les comportements des individus. Dès lors que l'on s'intéresse aux comportements, qu'il s'agisse de comportements sanitaires (prévention et recours aux soins) ou de pratiques migratoires, agricoles, éducatives, etc., il est important de recueillir des informations du passé, allant au-delà de la fenêtre d'observation. Il s'agit du recueil biographique d'histoires résidentielles, génésiques, matrimoniales, professionnelles, scolaires, contraceptives, etc. Ces informations permettent de retracer les événements passés, qui sont ensuite suivis par le système de collecte.

1.6. L'organisation des données

Les SSD sont des dispositifs de suivi qui rassemblent des données recueillies de manière prospective, selon le principe de passages rapprochés multiples. Certains passages peuvent également donner lieu à un recueil rétrospectif pour une enquête spécifique.

Les données *prospectives* sont aujourd'hui généralement organisées sous forme de base de données relationnelles. Chaque événement enregistré fait l'objet d'une table, organisée autour d'une table centrale qui représente les différents séjours de résidence des individus. Le lien entre les différentes tables est l'identifiant des individus (figure 1).

Les bases de données ainsi constituées sont traitées sous l'environnement d'un logiciel gestionnaire de base de données, tel que Dbase, VisualFoxpro, Access ou SQL, et certaines utilisent une application développée spécifiquement pour ce type de données (HRS2⁶).

⁶ Household Register System (Phillips *et al.*, 2000).

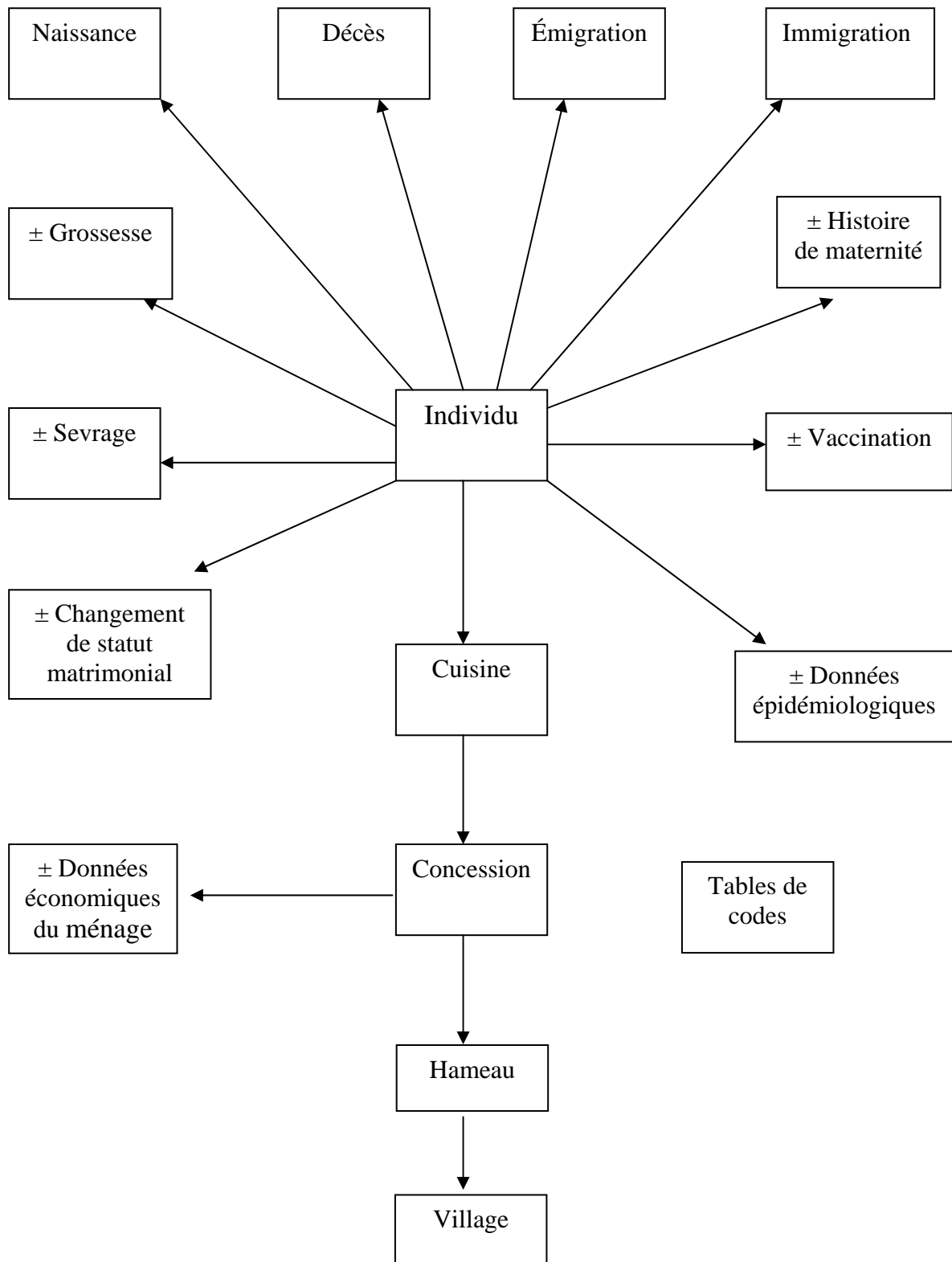
1.7. L'utilisation des SIG

De plus en plus de SSD utilisent un système d'information géographique (SIG) afin de représenter sur des cartes les différents indicateurs et de permettre une analyse spatiale des données.

Le principe consiste à représenter les données par différentes couches sur des fonds de carte : limites administratives, réseaux de routes, coordonnées géographiques des équipements sociaux et collectifs, coordonnées géographiques des lieux d'habitat, etc. Ceci permet de localiser les équipements de manière précise, d'effectuer des calculs de distance et des tracés d'itinéraires, aux fins d'analyses spatiales :

- mesurer l'accessibilité à certains services ;
- évaluer la zone d'attraction de certaines infrastructures ;
- déterminer l'organisation spatiale de certains phénomènes étudiés comme par exemple les modes de propagation de certaines épidémies ;
- analyser les interactions entre différents lieux étudiés, etc.

Figure 1 – Schéma d'une base de données



2. Les variables de la fécondité et leur mesure

Le niveau de la fécondité d'une population peut être mesuré par différents indicateurs. L'indicateur le plus grossier est le *taux brut de natalité*, qui se calcule en rapportant le nombre de naissances enregistrées à l'effectif moyen de la population sur une même période, tous âges et sexes confondus. Cet indicateur présente l'intérêt de n'exiger que peu d'information (naissances annuelles et population annuelle moyenne), mais est peu satisfaisant d'un point de vue analytique, puisque de nombreuses personnes au dénominateur ne sont pas concernées par la natalité (hommes, personnes âgées, enfants). Il est par conséquent très sensible à la structure de la population par âge et sexe. Le taux brut de natalité est néanmoins très utilisé lorsque l'on veut rendre compte des potentiels de croissance d'une population.

Un second indicateur, peu utilisé, est le *taux global de fécondité*. Il est le rapport entre les naissances et l'effectif moyen des femmes en âge de procréer sur une même période. Si la structure par âge et sexe de la population ne présente pas d'« accident » majeur au cours du temps, les deux indicateurs : taux global de fécondité et taux brut de natalité, présenteront les mêmes évolutions.

L'indicateur le plus couramment utilisé reste le nombre moyen d'enfants par femme. Il peut être mesuré par le nombre de naissances que les femmes ont effectivement eu au cours de leur vie. Il faut donc attendre qu'une génération atteigne l'âge de fin de vie reproductive (54 ou 59 ans) pour obtenir l'indicateur le plus parfait de la fécondité : la *descendance finale*. C'est donc généralement en retraçant les histoires génésiques de femmes de manière rétrospective que l'on obtient cet indicateur. Mais celui-ci reflète une situation passée. Pour caractériser la situation contemporaine de la fécondité, l'outil démographique utilise l'approche transversale qui permet d'observer les niveaux de fécondité du moment vécus par différentes générations de femmes. On calcule un indicateur qui représente le niveau de fécondité qu'aurait une génération si on lui appliquait les niveaux de fécondité du moment aux différents âges : il s'agit de l'*indice synthétique de fécondité*, ou indice conjoncturel de fécondité, ou encore somme des naissances réduites (*total fertility rate – TFR – en anglais*).

Avant d'entrer dans les détails des calculs de ces indicateurs, il convient de discuter des différents événements qui interviennent dans le processus de reproduction, notamment de la définition des concepts et des règles d'enregistrement.

Nous ne parlerons pas ici des histoires génésiques complètes qu'enregistrent certains SSD et qui permettent de mener une analyse longitudinale de la fécondité. Cette approche est néanmoins très intéressante lorsque les données sont disponibles.

Nous ne parlerons pas non plus de l'application des méthodes d'analyse biographique sur les données de suivi démographique, qui nécessite également la reconstitution des histoires génésiques individuelles et qui a fait l'objet d'une publication du CEPED de la même série (Bringé et Laurent, 2005).

2.1. Les événements directs : grossesses, naissances, avortements, mort-nés

Si les naissances font partie des événements vitaux nécessairement enregistrés par les SSD, il n'en est pas de même des grossesses, des avortements (interruptions de grossesse, spontanées ou volontaires) et des mort-nés.

2.1.1. Définitions des concepts

Une *grossesse* est difficile à enregistrer, particulièrement dans des sociétés où il n'est pas coutume d'en faire état avant que celle-ci ne soit visible. Les déclarations de grossesse sont donc généralement tardives et non exhaustives. Par ailleurs, il est délicat pour l'enquêteur de déterminer une date de début de grossesse. De telles données sont difficilement exploitables.

L'enregistrement des grossesses se fait généralement à des fins d'amélioration de la collecte des données. En effet, leur enregistrement permet de veiller à ce que leurs issues soient correctement enregistrées. Les avortements (spontanés ou volontaires) et les mort-nés, voire même les décès précoces font souvent l'objet d'une sous-déclaration (Mazuy et Lelièvre, 2005), d'autant plus importante que le délai entre l'événement et l'enquête est long. L'enregistrement de la grossesse permet alors d'alerter le système lorsque celui-ci n'est pas suivi de l'enregistrement d'une issue de grossesse dans un délai cohérent (inférieur à 7, 8 ou 9 mois selon les systèmes).

La naissance fait l'objet d'une définition généralement très précise qui la distingue du mort-né ou de l'avortement : une *naissance vivante* est un enfant ayant donné un signe de vie (crié, respiré...) même s'il n'a vécu que quelques minutes. S'il n'a présenté aucun signe de vie et s'il était viable (plus de 6 mois ou 180 jours de gestation) c'est un *mort-né* ; sinon c'est un *avortement*. Avortement s'entend dans le sens clinique du terme, qu'il soit spontané ou non. Si ces distinctions sont claires d'un point de vue théorique, elles sont difficiles à collecter dans la pratique ; la distinction entre mort-né et avortement n'est pas aisée pour l'enquêteur, de même que celle entre avortement spontané et provoqué qui demanderait une approche particulière (étude de la terminologie locale utilisée, analyse qualitative des pratiques...).

Le *rang de naissance* et la *parité* de la mère se calculent uniquement sur la base des naissances vivantes de la mère même hors du mariage. Il s'agit d'une mesure essentiellement biologique.

2.1.2. Enregistrement

On l'a vu, l'enregistrement des grossesses ne peut raisonnablement pas faire l'objet d'une analyse en raison du sous-enregistrement des événements. Ce sous-enregistrement est particulièrement fort en cas d'interruption précoce de la grossesse. Celle-ci passe alors inaperçue de l'enquêteur, parfois même de l'entourage.

Ainsi, les avortements précoces, spontanés ou non, sont tout aussi largement sous-estimés et leur analyse en est difficile.

C'est l'enregistrement des mort-nés et des naissances vivantes qui va pouvoir donner lieu à des mesures et à la production d'indicateurs.

Concernant la mesure de la fécondité, l'analyse porte sur les seules naissances vivantes et ne tient pas compte des mort-nés. Leur analyse ressort de celle de la mortalité qui ne sera pas traitée ici.

2.2. Variable intermédiaire : le mariage

L'analyse de la fécondité peut être affinée par la prise en compte de l'état matrimonial au moment de la naissance. On considère en effet le mariage comme marquant généralement le début d'une vie sexuelle et féconde. Le recul de celui-ci est donc favorable à une baisse des niveaux de fécondité. Cependant, les évolutions des comportements dans de nombreuses sociétés montrent une certaine dissociation entre mariage et fécondité (Bledsoe et Cohen, 1994 ; Delaunay et Guillaume, 2006). Les naissances avant le mariage augmentent laissant apparaître une fécondité prémaritale dans des pays où elle n'existait pas. Ce type de fécondité relevant généralement de réalités très différentes mérite d'être distingué dans l'analyse.

Ainsi, certains SSD ont choisi d'enregistrer la situation matrimoniale et les changements de situation qui interviennent au cours de l'observation.

2.2.1. Définitions des concepts

Le *mariage* dans beaucoup des sociétés concernées s'apparente plus à un processus qu'à un événement. L'exigence des SSD conduit cependant souvent à n'enregistrer qu'une seule étape du processus. Il peut s'agir de l'étape finale ou de l'enregistrement à l'état civil lorsqu'il a lieu. L'enregistrement peut aussi s'appuyer sur les déclarations des individus eux-mêmes. Le type de l'union (monogame ou polygame) peut être enregistré ainsi que le rang dans l'union pour la femme.

Un *célibataire* est une personne qui n'a jamais été mariée.

Un individu est *divorcé* lorsqu'il a été marié, ne l'est plus actuellement, mais l'époux(se) était vivant(e) au moment de la séparation. Un homme polygame peut

avoir divorcé d'une épouse mais être toujours marié à une autre ; dans ce cas il sera toujours considéré comme marié et seule l'épouse sera considérée comme divorcée.

Un individu est *veuf* lorsqu'il a été marié mais ne l'est plus, le dernier conjoint étant décédé. Un homme polygame peut être veuf d'une épouse mais être toujours marié à une autre ; dans ce cas il sera toujours considéré comme marié.

2.2.2. Enregistrement

Les règles d'enregistrement des événements matrimoniaux sont très sensibles aux définitions adoptées du mariage, dont découlera aussi l'enregistrement du divorce. Le veuvage présente moins de difficulté puisqu'il est lié au décès d'un individu dont la datation correspond à un point bien précis dans le temps.

Ces règles d'enregistrement sont donc à prendre en considération dans toute analyse des événements matrimoniaux. Elles sont variables d'un site à l'autre et cet élément doit être intégré à toute analyse comparative. En termes d'analyse de la fécondité, le mariage est un élément important puisqu'il détermine la nature de la fécondité, maritale *versus* prémaritale.

3. L'analyse de la fécondité générale

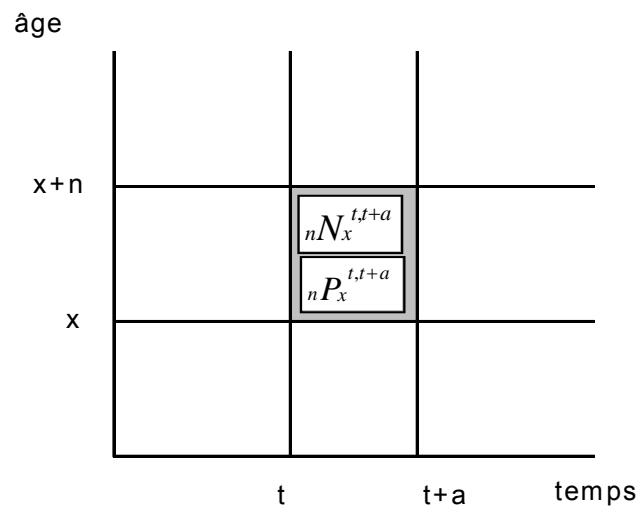
3.1. Introduction

Les analyses que nous présentons reposent uniquement sur l'enregistrement prospectif et les données agrégées des SSD et non sur les données individuelles rétrospectives (histoires génésiques) que l'on peut reconstituer (Bringé et Laurent, 2005).

L'analyse démographique de la fécondité s'effectue par le calcul d'indicateurs basés sur l'enregistrement des naissances vivantes, dont le principal est l'*indice synthétique de fécondité* (ISF) ou *indice conjoncturel de fécondité*. D'autres indicateurs portent sur l'espacement entre les naissances ou les rangs de naissance, mais ne seront pas traités dans ce manuel.

L'ISF est obtenu par la somme des taux de fécondité par âge. Il s'exprime en nombre moyen d'enfants par femme et représente le nombre d'enfants qu'une femme mettrait au monde si elle était soumise au cours de sa vie aux conditions de fécondité du moment, c'est-à-dire au moment de l'observation. Les taux de fécondité par âge sont obtenus par le rapport entre le nombre de naissances de mère d'âge x à $x+n$ à la population de femmes d'âge x à $x+n$ soumises au risque (figure 2). Il est fréquent d'utiliser des groupes d'âge quinquénaux ; n est alors égal à 5. Mais tout autre intervalle peut être envisagé. De même, le calcul porte sur une période d'observation, allant du temps t au temps $t+a$, où tout pas de temps peut être envisagé.

Figure 2 – Éléments de calcul pour le taux de fécondité par âge



Les taux de fécondité entre l'âge x et l'âge $x+n$ s'expriment alors en rapportant les naissances intervenues entre les deux anniversaires durant la période considérée, à l'effectif total moyen des générations concernées sans distinction entre les femmes⁷ selon la formule suivante :

$${}_n F_x^{t,t+a} = \frac{{}_n N_x^{t,t+a}}{{}_n P_x^{t,t+a}} \quad [1]$$

et l'indicateur synthétique de fécondité selon la formule suivante :

$$ISF^{t,t+a} = \sum_{x=10}^{50} n \cdot {}_n F_x^{t,t+a} \quad [2]$$

où :

- N = nombre de naissances
- P = population féminine
- F = taux de fécondité
- x = borne inférieure du groupe d'âge
- n = intervalle du groupe d'âge
- t = borne inférieure de la période
- a = intervalle de la période

⁷ Il s'agit d'un taux dit de « deuxième catégorie » qui rapporte les événements à une population globale, par comparaison au taux de « première catégorie » qui rapporte les événements à la population soumise au risque (Pressat, 1983).

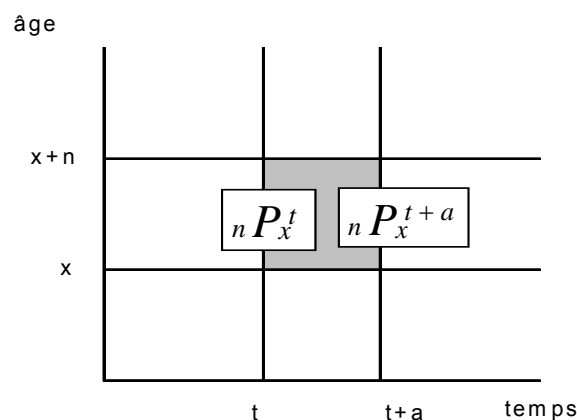
Pour plus de détails sur les méthodes d'analyse démographique, nous vous renvoyons aux ouvrages de base de Roland Pressat (1983), Christophe Vanderschrick (1995), Henri Leridon et Laurent Toulemon (1997), Samuel Preston *et al.* (2001).

3.2. La population de référence

3.2.1. Population moyenne

Il existe plusieurs manières d'estimer la population de référence dans un groupe d'âge donné. La plus simple est de calculer la population moyenne d'individus répondant aux caractéristiques requises, à savoir ici de sexe féminin et d'âge x à $x+n$ entre le temps t et le temps $t+a$ (figure 3).

Figure 3 – Éléments pour le calcul de la population moyenne



La population de référence va donc être estimée par la moyenne arithmétique des populations recensées au temps t et $t+a$ selon la formule suivante :

$${}_n \hat{P}_x^{t,t+a} = \frac{{}_n P_x^t + {}_n P_x^{t+a}}{2} \quad [\text{D.1}]$$

où :

- P = population féminine
- x = borne inférieure du groupe d'âge
- n = intervalle du groupe d'âge
- t = borne inférieure de la période
- a = intervalle de la période

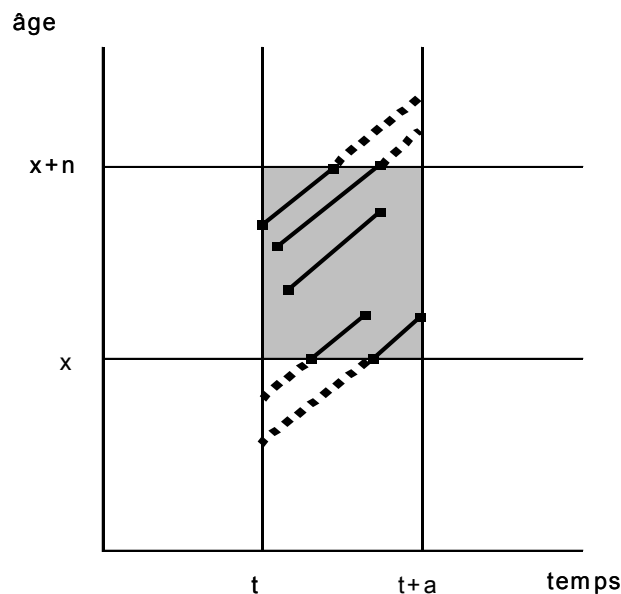
Cet indicateur produit une estimation de la population résidente au cours d'une période. Cependant, il peut être largement affiné lorsque l'on connaît de manière précise les dates d'entrée et de sortie de la population, ce qui est le cas des données de SSD. On parle alors de *personnes-années*, d'*années vécues* ou, en anglais, de *person-years*.

3.2.2. Personnes-années

Le principe est de calculer de manière précise la durée de séjour d'un individu dans le champ d'observation, entre deux dates et deux âges. Si une personne réside de manière continue entre le temps t et $t+a$, elle comptera pour a personnes-années ; si elle réside une année, elle comptera pour une personne-année ; si elle ne réside que trois jours, elle comptera pour $3/365,25$ personne-année.

Ces personnes-années devront ensuite être réparties avant/après le x^e anniversaire et avant/après le $x+n^e$ anniversaire afin d'être comptabilisées dans la bonne tranche d'âge (figure 4).

Figure 4 – Calcul des personnes-années selon différentes trajectoires



Il s'agit donc pour chaque individu de calculer le nombre d'années vécues dans la période de référence et entre les deux anniversaires.

$${}_n \hat{P}_x^{t,t+a} = {}_n PA_x^{t,t+a} \quad [D.2]$$

La population de référence sera alors estimée par le nombre d'années de résidence dans la zone des femmes âgées de x à $x+n$ entre les dates t et $t+a$.

3.3. Le calcul des taux de fécondité par groupe d'âge et de l'indice synthétique de fécondité

Le calcul des taux de fécondité nécessite donc de connaître le nombre de naissances par période et âge de la mère. Ainsi, si l'on veut calculer les taux de fécondité pour chaque année du suivi démographique, il faudra calculer les fréquences des naissances pour chaque groupe d'âge concerné, année par année. Il faut aussi connaître le nombre de personnes-années pour chaque groupe d'âge et chaque année d'observation.

Les données pourront ensuite être insérées dans une feuille Excel qui permettra d'effectuer les calculs nécessaires à l'élaboration des indices.

3.3.1. Calcul des personnes-années

Il y a plusieurs façons de programmer le calcul des personnes-années et des taux de fécondité. Nous parlons ici de la programmation sous l'environnement Dbase/Foxpro, mais celle-ci peut bien entendu être effectuée dans d'autres langages.

Le principe est d'incrémenter une matrice compteur définie selon des groupes d'âge et des intervalles de temps pour une population donnée. Le programme permet de compter pour chacun des groupes d'âge la durée exacte vécue par tous les individus de la population, dans l'intervalle de temps et entre les deux anniversaires limitant le groupe d'âge. Ainsi, par exemple, on pourra calculer le nombre de femmes ayant résidé dans la zone d'étude entre 1998 et 2000 et entre le 15^e et le 20^e anniversaire, entre le 20^e et le 25^e anniversaire, etc.

Le programme est présenté en annexe 1 (pers-annees femmes.prg). Il utilise un fichier nommé *residant* qui correspond à la table des séjours de résidence dans la zone d'étude, composée d'une ligne par séjour, spécifiant les dates d'entrée et de sortie ; un même individu peut donc être représenté par plusieurs lignes s'il a effectué plusieurs séjours (tableau 2).

Tableau 2 – Structure du fichier de séjours de résidence – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier *Residant.dbf*

CHAMP	CONTENU
Vil	Numéro de village
Conc	Numéro de concession
Id	Numéro d'identification individuel
SJ	Numéro du séjour dans la zone
Sexe	Code pour le sexe F = féminin M = masculin
Datnais	Date de naissance
Entry	Type d'entrée 11 = recensement initial 12 = naissance 13 = immigration 62 = changement d'adresse dans la zone d'étude
Daten	Date d'entrée
Exit	Type de sortie 91 = toujours résidant 71 = émigration 61 = changement d'adresse dans la zone d'étude 51 à 55 = décès
Datex	Date de sortie

Un exemple est présenté tableau 3. Les parcours résidentiels de deux femmes y sont résumés. Une première femme enregistrée sous le numéro 24 527 réside au village 17, concession 55. Cette femme était présente lors du recensement initial en 1983. Elle est partie en migration en mars 1989. Elle regagne sa concession d'origine en mai 1994, puis s'installe en juillet 1996 dans une autre concession d'un village voisin. Le second exemple représente une femme enregistrée sous le numéro 24 581, présente au recensement initial, qui connaît aussi un épisode de migration (de mai 1988 à octobre 1989). Elle s'installe ensuite dans une concession voisine du même village en juin 1992, pour regagner en mai 2001 sa concession d'origine, où elle réside encore.

Le programme produit une table au format FoxPro (*femmepa.dbf*) qui renseigne pour chaque année et chaque groupe d'âge quinquennal⁸ le nombre d'années vécues par les femmes. Cette table peut être facilement lue par Excel et transformée au format Excel (*femmepa.xls*).

⁸ Les intervalles de période et de groupes d'âge peuvent bien entendu être modifiés.

Tableau 3 – Contenu du fichier de séjours de résidence – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier *Residant.dbf*

Vil	Conc	ID	SJ	SEXE	DATNAIS	ENTRY	DATEN	EXIT	DATEX
17	55	24527	1	F	01/11/1977	11	30/03/1983	71	15/03/1989
17	55	24527	2	F	01/11/1977	13	19/05/1994	61	06/07/1996
4	14	24527	3	F	01/11/1977	62	06/07/1996	91	31/12/2010
17	61	24581	1	F	29/12/1976	11	28/03/1983	71	23/05/1988
17	61	24581	2	F	29/12/1976	13	13/10/1989	61	15/06/1992
17	4	24581	3	F	29/12/1976	62	15/06/1992	61	15/05/2001
17	61	24581	4	F	29/12/1976	62	15/05/2001	91	31/12/2010

3.3.2. Effectifs de naissances

Il y a plusieurs façons de procéder. On peut calculer ces effectifs à l'aide d'un logiciel de statistique, où à l'aide d'une programmation Dbase/Foxpro.

Dans la table des naissances (tableau 4), il faudra tout d'abord veiller à ajouter l'âge de la mère à la naissance. Pour cela, la date de naissance de la mère doit figurer parmi les champs d'information (datnaismere).

Tableau 4 – Structure du fichier des naissances – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier *Naissance.dbf*

CHAMP	CONTENU
Vil	Numéro de village
Conc	Numéro de concession
Id	Numéro d'identification individuel
Idmere	Numéro d'identification individuel de la mère
Sexe	Code pour le sexe F = féminin M = masculin
Datnais	Date de naissance
Datnaismere	Date de naissance de la mère

On calcule l'âge de la mère à la naissance (*agemnais*) par soustraction des deux dates de naissance que l'on rapporte à l'année en divisant par 365,25 (nombre moyen de jours par an) :

$$agemnais = \left[\frac{(datnais - datnaismere)}{365.25} \right] \quad [3]$$

On travaille généralement en groupes d'âge quinquennaux (*agemnaisg*), qu'il est facile d'obtenir par la formule suivante (int = partie entière) :

$$agemnaisg = \text{int} \left[\frac{(\text{datnais} - \text{datnaismere})}{365.25 * 5} \right] \quad [4]$$

Les résultats obtenus seront ensuite étiquetés de la manière suivante :

2	10-14 ans
3	15-19 ans
4	20-24 ans
5	25-29 ans
6	30-34 ans
7	35-39 ans
8	40-44 ans
9	45-49 ans
10	50-54 ans

La tabulation à partir de la table des naissances de la variable *agemnaisg* croisée à l'année de naissance produit un tableau présentant les effectifs de naissances selon l'année et le groupe d'âge de la mère.

Exemple sous Stata :

```
gen agemnaisg=int((datnais-datnaismaere)/365.25*5)
gen anneenais=year(datnais)
tab agemnaisg anneenais
```

Le résultat produit par Stata peut être copié dans un fichier texte, qui pourra alors être lu sous Excel.

Ces effectifs peuvent aussi être obtenus par une programmation Dbase/Foxpro. Le principe est d'incrémenter une matrice compteur définie selon des groupes d'âge et des intervalles de temps pour une population donnée. Le programme permet de compter le nombre de naissances pour chacun des groupes d'âge de la mère, dans l'intervalle de temps. Ainsi, on pourra calculer le nombre de naissances entre 1995 et 2000 de mères de 15 à 19 ans, de 20 à 24 ans, etc. Ainsi, le programme *Naismere.dbf* présenté annexe 2 permet de produire une table présentant pour chaque année les effectifs de naissances selon le groupe d'âge de la mère. Cette table peut être lue par Excel et sauvegardée au format xls, ou transférée à l'aide du logiciel Stat/Transfert.

3.3.3. Les taux de fécondité par groupe d'âge

Les taux de fécondité pour chacun des groupes d'âge sont obtenus selon la formule [1] où la population de référence est estimée en personnes-années vécues (calcul [D.2]) :

$${}_n F_x^{t,t+a} = \frac{{}_n N_x^{t,t+a}}{{}_n PA_x^{t,t+a}} \quad [1.1]$$

où :

- N = nombre de naissances
- PA = personnes-années féminines
- x = borne inférieure du groupe d'âge
- n = intervalle du groupe d'âge
- t = borne inférieure de la période
- a = intervalle de la période

Il s'agit donc de rapporter les éléments de la table femmepa.xls aux éléments de la table naismere.xls. Cette opération se fait aisément sous Excel, par exemple. On peut ainsi formater une feuille de calcul qui permet de produire les différents indicateurs de fécondité : indice synthétique de fécondité, âge moyen à la maternité (voir plus loin).

Le calcul des taux peut aussi être programmé. Un exemple de programme sous FoxPro est présenté annexe 3.

3.3.4. L'indice synthétique de fécondité

L'indice synthétique de fécondité est obtenu selon la formule [2] présentée au paragraphe 3.1. :

$$ISF^{t,t+a} = \sum_{x=10}^{50} n \cdot {}_n F_x^{t,t+a} \quad [2]$$

3.4. L'âge moyen

Plusieurs indicateurs d'âge moyen peuvent également être calculés (Vandeschrick, 1995).

Il est possible de calculer l'*âge moyen des mères à la naissance de leur enfant*. Il s'agit de la moyenne pondérée des âges de reproduction par les effectifs de naissances aux âges correspondants, sur une période donnée $[t, t+a]$ ⁹ :

$$\overline{AN} = \frac{\sum_{x=10}^{50} \bar{x} \cdot {}_nN_x}{\sum_{x=10}^{50} {}_nN_x} \quad [5]$$

où :

N = nombre de naissances

x = borne inférieure du groupe d'âge

n = intervalle du groupe d'âge

$\bar{x} = \frac{2x+n}{2}$ = âge central du groupe d'âge

Mais cet indicateur est influencé par la structure par âge et rend plus difficile les comparaisons entre population. En effet, on peut imaginer que si dans une population la partie la plus jeune des femmes fécondes sort du champ d'observation (en raison d'importants mouvements migratoires par exemple), les naissances enregistrées conduiraient à un âge moyen des mères à la naissance de leur enfant beaucoup plus élevé, sans que cela ne reflète un changement de comportement de fécondité.

Cet indicateur présente l'avantage de pouvoir être calculé de manière directe à partir du fichier des naissances par la moyenne des âges des mères. Il sera alors calculé à partir de l'âge en année (et non en groupes d'âge) et l'on y gagnera en précision.

Exemple sous Stata :

```
gen agemnaisa=int(((datnais-datmnais)/365.25))
tab annais, sum(agemnaisa)
```

⁹ Pour simplifier la notation des formules suivantes la mention de la période a été omise.

Néanmoins, l'indicateur le plus fréquemment utilisé est l'*âge moyen à la maternité*. Il s'agit de la moyenne pondérée des âges de reproduction par les taux de fécondité par âge correspondant :

$$\overline{AM} = \frac{\sum_{x=10}^{50} \bar{x} \cdot {}_n F_x}{\sum_{x=10}^{50} {}_n F_x} \quad [6]$$

où :

F = taux de fécondité

x = borne inférieure du groupe d'âge

n = intervalle du groupe d'âge

$\bar{x} = \frac{2x+n}{2}$ = âge central du groupe d'âge

Ce mode de calcul donne des résultats satisfaisants à partir de séries de données par année d'âge. Il est possible de l'effectuer sur des séries par groupe d'âge en prenant comme âge moyen le centre de la classe d'âge. Mais ceci suppose que les naissances sont uniformément réparties dans la classe d'âge. Or, dans les faits, il existe une forte relation entre les naissances et l'âge des mères, qui peut introduire un biais dans l'estimation de l'âge moyen. Mais l'intérêt de cet indicateur réside dans le fait qu'il n'est pas influencé par la structure par âge de la population et il est donc généralement utilisé pour comparer le calendrier de la fécondité dans différentes populations.

3.5. La feuille de calcul Excel

Une fois mise en place, le principe de la feuille de calcul Excel permet d'obtenir rapidement les indicateurs de fécondité par simple modification des effectifs de naissances et de personnes-années pour une nouvelle période ou un sous-groupe de population. Cette feuille de calcul est présentée annexe 4. L'intérêt de la feuille de calcul Excel est de pouvoir y intégrer le calcul de l'indicateur synthétique de fécondité et de l'âge moyen à la maternité et des mères à la naissance de leur enfant.

4. La primo-fécondité

4.1. Définitions

L'analyse de la primo-fécondité revient à ne s'intéresser qu'à la première naissance. L'arrivée du premier enfant constitue dans toute société un élément de passage à l'âge adulte. Elle donne à l'individu le statut de « parent » qui lui confère un certain nombre de droits et de devoirs au sein de la société. Par ailleurs, si la norme sociale veut généralement que les premières naissances interviennent dans le cadre du mariage, leurs circonstances sont aujourd'hui modifiées au Nord comme au Sud. Les évolutions des comportements des jeunes vont partout dans le sens d'une augmentation de la sexualité prémaritale qui reste encore mal protégée. Les grossesses non-désirées avant le mariage ont des implications sanitaires et sociales importantes. Une manière de participer à l'analyse de cette question est de fournir des indicateurs de primo-fécondité prenant en compte la situation matrimoniale des femmes au moment de la naissance et au moment de la conception.

Les données de SSD permettent généralement de produire des *taux de primo-fécondité par âge*. Il suffit que le *rang de la naissance* soit enregistré. Cet indicateur donne une information sur le calendrier de la première naissance, dont l'évolution témoigne de changements de comportements. Mais il informe peu sur les circonstances de la première maternité. Ainsi, les taux de primo-fécondité aux jeunes âges peuvent diminuer suite à un recul de l'âge au mariage. Cette évolution est alors une conséquence mécanique du mariage plus tardif qui retarde la maternité et les premières naissances se produisent toujours dans le cadre de l'union. À l'opposé, la primo-fécondité peut évoluer de manière indépendante du mariage. La première naissance peut intervenir toujours au même âge, voire plus jeune, alors que le mariage recule. Les circonstances de la première naissance sont, par conséquent, radicalement différentes puisqu'elle intervient dans le célibat et donc dans un contexte social autre. Les indicateurs de primo-fécondité seront alors impuissants à montrer ce changement et il est important de mesurer les limites d'un tel indicateur.

Dans les cas où le mariage est enregistré par le suivi démographique, il est possible de calculer les *taux de primo-fécondité prémaritale*. Cet indicateur sera beaucoup plus informatif des changements que vivent les jeunes générations en matière de sexualité et de fécondité. Les données minimales requises sont la situation matrimoniale des

individus à l'entrée dans le champ d'observation et le suivi de leur changement d'état matrimonial.

4.2. Taux de primo-fécondité par groupe d'âge

Les taux de primo-fécondité par âge se calculent selon le même principe que les taux de fécondité par âge. Il s'agira cette fois de rapporter le nombre de naissances de rang 1 au nombre de femmes soumises au risque d'avoir une première naissance, c'est-à-dire au nombre de femmes sans enfant¹⁰. Celui-ci sera calculé en personnes-années.

Dans le calcul des taux de fécondité, le calcul des personnes-années considèrerait les sorties par émigration ou décès. Dans ce cas-ci il faut aussi considérer les sorties par « maternité » puisque, lorsqu'une femme met au monde un enfant, elle n'est plus soumise au « risque » de première naissance. On parlera alors de personnes-années sans enfant. *Les taux de primo-fécondité par âge s'expriment de la manière suivante :*

$${}_n F_{1x}^{t,t+a} = \frac{{}_n N_{1x}^{t,t+a}}{{}_n PAse_x^{t,t+a}} \quad [1.2]$$

où :

- N_1 = nombre de naissances de rang 1
- $PAse$ = personnes-années féminines sans enfant
- x = borne inférieure du groupe d'âge
- n = intervalle du groupe d'âge
- t = borne inférieure de la période
- a = intervalle de la période

4.2.1. Calcul des premières naissances

L'enregistrement du rang de naissance quand il a lieu permet facilement d'identifier les premières naissances. Lorsqu'il n'est pas enregistré mais que les histoires génésiques des femmes à l'entrée dans le champ d'observation sont collectées, il est alors possible de confronter les naissances de la base de données à ces données et d'en déduire leur rang.

Une fois le rang attribué, le décompte des naissances selon le groupe d'âge de la mère et l'année de naissance (${}_n N_x^t$) se fait aisément.

¹⁰ Il s'agit ici d'un taux de « première catégorie ».

4.2.2. Calcul des personnes-années sans enfant

Cette opération demande une phase plus importante de préparation des fichiers. La table des séjours de résidence qui comporte les entrées et sorties des individus est le plus souvent partie intégrante de la base de donnée. Il faudra ici lui associer les informations concernant la première naissance (tableau 5). Cette manipulation peut se faire de différentes façons qu'il faudra adapter aux spécificités de chaque base de données.

Il faudra disposer d'un fichier de naissances dans lequel figure le rang de naissance. Il est en effet important de pouvoir identifier les premières naissances afin de pouvoir prendre en compte les sorties d'exposition en raison de l'entrée en vie féconde.

Les deux exemples présentés plus haut doivent alors être complétés par les informations concernant la première naissance. Ainsi, on voit (tableau 6) que la première femme (24 527) accouche de son premier enfant en janvier 1997 et la seconde (24 581) en octobre 1995.

Une fois le fichier préparé, le programme décrit plus haut (`pers-annees femmes.prg`) peut être adapté (voir variante 1 du programme annexe 1). Il suffit d'ajouter une condition afin de sélectionner uniquement les séjours au cours desquels la femme est de parité nulle (`parite=0`) pour le calcul des personnes-années sans enfant. La parité sera nulle pour tous les séjours antérieurs à une entrée 15.

Tableau 5 – Structure du fichier de séjours de résidence tenant compte des sorties par **première naissance** – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier *Residpfec.dbf*

CHAMP	CONTENU
Vil	Numéro de village
Conc	Numéro de concession
Id	Numéro d'identification individuel
SJ	Numéro du séjour dans la zone
Sexe	Code pour le sexe F = féminin M = masculin
Datnais	Date de naissance
Entry	Type d'entrée 11 = recensement initial 12 = naissance 13 = immigration 62 = changement d'adresse dans la zone d'étude 15 = entrée par « première naissance »
Daten	Date d'entrée
Exit	Type de sortie 91 = toujours résident 71 = émigration 61 = changement d'adresse dans la zone d'étude 51 à 55 = décès 15 = sortie par « première naissance »
Datex	Date de sortie
Parite	Parité 0 = parité nulle 1 = parité >= 1

Tableau 6 – Contenu du fichier de séjours de résidence tenant compte des sorties par **première naissance** – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier *Residpfec.dbf*

Vil	Conc	ID	SJ	SEXE	DATNAIS	ENTRY	DATEN	EXIT	DATEX	PARITE
17	55	24527	1	F	01/11/1977	11	30/03/1983	71	15/03/1989	0
17	55	24527	2	F	01/11/1977	13	19/05/1994	61	06/07/1996	0
4	14	24527	4	F	01/11/1977	62	06/07/1996	15	25/01/1997	0
4	14	24527	5	F	01/11/1977	15	25/01/1997	91	31/12/2010	1
17	61	24581	1	F	29/12/1976	11	28/03/1983	71	23/05/1988	0
17	61	24581	2	F	29/12/1976	13	13/10/1989	61	15/06/1992	0
17	4	24581	3	F	29/12/1976	62	15/06/1992	15	08/10/1995	0
17	4	24581	3	F	29/12/1976	15	08/10/1995	61	15/05/2001	1
17	61	24581	4	F	29/12/1976	62	15/05/2001	91	31/12/2010	1

15 étant le code utilisé pour la sortie et l'entrée de séjour par première naissance

4.3. Prise en compte de la situation matrimoniale

La prise en compte de la situation matrimoniale permet le calcul des *taux de primo-fécondité prémaritale* par âge. Ceux-ci prendront en compte les naissances de rang 1 prémaritales. Les personnes-années calculées devront alors prendre en compte non seulement les sorties par maternité, mais aussi les sorties par mariage (années-vécues sans enfant et dans le célibat)¹¹.

$${}_n pF_{1x}^{t,t+a} = \frac{{}_n pN_{1x}^{t,t+a}}{{}_n PAsec_x^{t,t+a}} \quad [1.3]$$

où :

pN_1 = nombre de premières naissances prémaritales
 $PAsec$ = personnes-années féminines sans enfant en célibat
 x = borne inférieure du groupe d'âge
 n = intervalle du groupe d'âge
 t = borne inférieure de la période
 a = intervalle de la période

On va ici procéder à l'inverse et préparer d'abord le fichier de séjour qui prend en compte les sorties par premier mariage. Ceci permettra de connaître la situation matrimoniale (célibat ou non) au moment de chaque première naissance.

4.3.1. Calcul des personnes années sans enfant et dans le célibat

Il faudra maintenant associer au fichier de séjours les informations concernant le premier mariage. On doit donc disposer d'un fichier de mariages dans lequel figure le rang du mariage. Il est en effet important de pouvoir identifier les premiers mariages afin de pouvoir prendre en compte les sorties d'exposition en raison de l'entrée en vie maritale (tableau 7).

Nos deux exemples doivent encore être complétés par les informations concernant le premier mariage. Ainsi, on voit (tableau 8) que la première femme (24 527) se marie en avril 1995, change d'adresse en juillet 1996 et accouche de son premier enfant en janvier 1997. La seconde femme (24 581) se marie en février 1991, change d'adresse

¹¹ Nous n'abordons pas ici les notions de fécondité « légitime » et « illégitime », mais le raisonnement peut y être étendu. Les taux de fécondité illégitime par groupe d'âge seront obtenus par le rapport des naissances hors mariage (tous rangs confondus) aux personnes-années vécues en dehors du mariage (périodes de célibat + divorce + veuvage).

en juin 1992, où elle accouche de son premier enfant en octobre 1995. En mai 2001, elle change à nouveau de domicile.

Une fois le fichier préparé, le programme décrit plus haut (pers-annes femmes.prg) peut être adapté (voir variante 2 du programme annexe 1). Il suffit d'ajouter une condition afin de sélectionner uniquement les séjours au cours desquels la femme est à la fois célibataire et sans enfant (parite=0 et smat=C) pour le calcul des personnes-années sans enfant et dans le célibat. La situation matrimoniale sera codée « C » pour célibataire pour tous les séjours antérieurs à une entrée 85.

Tableau 7 – Structure du fichier de séjours de résidence tenant compte des sorties par **première naissance et premier mariage** – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier *Residpfec2.dbf*

CHAMP	CONTENU
Vil	Numéro de village
Conc	Numéro de concession
Id	Numéro d'identification individuel
SJ	Numéro du séjour dans la zone
Sexe	Code pour le sexe F = féminin M = masculin
Datnais	Date de naissance
Entry	Type d'entrée 11 = recensement initial 12 = naissance 13 = immigration 62 = changement d'adresse dans la zone d'étude 15 = entrée par « première naissance » 85 = entrée par « premier mariage »
Daten	Date d'entrée
Exit	Type de sortie 91 = toujours résidant 71 = émigration 61 = changement d'adresse dans la zone d'étude 51 à 55 = décès 15 = sortie par « première naissance » 85 = sortie par « premier mariage »
Datex	Date de sortie
Parite	Parité 0 = parité nulle 1 = parité >= 1
smat	Situation matrimoniale C = célibataire M = non célibataire

Tableau 8 – Contenu du fichier de séjours de résidence tenant compte des sorties par **première naissance et premier mariage** – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier *Residpfec2.dbf*

Vil	Conc	ID	SJ	SEXE	DATNAIS	ENTRY	DATEN	EXIT	DATEX	SMAT	PARITE
17	55	24527	1	F	01/11/1977	11	30/03/1983	71	15/03/1989	C	0
17	55	24527	2	F	01/11/1977	13	19/05/1994	85	15/04/1995	C	0
17	55	24527	3	F	01/11/1977	85	15/04/1995	61	06/07/1996	M	0
4	14	24527	4	F	01/11/1977	62	06/07/1996	15	25/01/1997	M	0
4	14	24527	5	F	01/11/1977	15	25/01/1997	91	31/12/2010	M	1
17	61	24581	1	F	29/12/1976	11	28/03/1983	71	23/05/1988	C	0
17	61	24581	2	F	29/12/1976	13	13/10/1989	85	24/02/1991	C	0
17	61	24581	2	F	29/12/1976	85	24/02/1991	61	15/06/1992	M	0
17	4	24581	3	F	29/12/1976	62	15/06/1992	15	08/10/1995	M	0
17	4	24581	3	F	29/12/1976	15	08/10/1995	61	15/05/2001	M	1
17	61	24581	4	F	29/12/1976	62	15/05/2001	91	31/12/2010	M	1

85 étant le code utilisé pour la sortie et l'entrée de séjour par premier mariage

4.3.2. Calcul des naissances prémaritales

Le fichier de séjours ainsi constitué permet de dénombrer le nombre de premières naissances ($\text{entry}=15$) selon l'année de naissance ($\text{year}(\text{daten})$), le groupe d'âge de la mère ($\text{int}[(\text{daten}-\text{datnais})/365.25 * n]$) et le statut de la naissance ($\text{smat}=\text{C}$ ou $\text{smat} \neq \text{C}$). Dans le choix de groupes d'âge quinquennaux (fréquemment utilisés), n est alors remplacé par 5.

4.4. Âge moyen à la première naissance

De la même manière que pour la fécondité générale, il est possible de calculer différents indicateurs relatifs à l'âge moyen.

Ainsi, il est possible de calculer l'*âge moyen des mères à la naissance de leur premier enfant*. Il s'agit de la moyenne pondérée des âges de reproduction par les effectifs de naissances de rang 1 aux âges correspondants sur une période donnée $[t, t+a]$ ¹² :

¹² Pour simplifier la notation des formules suivantes la mention de la période a été omise.

$$\overline{AN}_1 = \frac{\sum_{x=10}^{50} \bar{x} \cdot {}_nN_{1x}}{\sum_{x=10}^{50} {}_nN_{1x}} \quad [5.1]$$

où :

N_l = nombre de naissances de rang 1
 x = borne inférieure du groupe d'âge
 n = intervalle du groupe d'âge
 $\bar{x} = \frac{2x+n}{2}$ = âge central du groupe d'âge

Cet indicateur est influencé par la structure par âge. Mais ce biais est d'autant plus faible que l'arrivée de la première naissance se concentre sur un groupe d'âge restreint.

On peut le calculer de manière directe à partir du fichier de naissances de rang 1 par la moyenne des âges des mères. Il sera alors calculé à partir de l'âge en année (et non en groupes d'âge) et l'on y gagnera en précision.

Exemple sous Stata :

```
gen agemnaisa=int(((datnais-datmnais)/365.25))
tab annais, sum(agemnaisa)
```

Il est aussi possible de calculer l'âge moyen à la première maternité. Il s'agit de la moyenne pondérée des âges de reproduction par les taux de fécondité de rang 1 par âge correspondant :

$$\overline{AM}_1 = \frac{\sum_{x=10}^{50} \bar{x} \cdot {}_nF_{1x}}{\sum_{x=10}^{50} {}_nF_{1x}} \quad [6.1]$$

où :

F_l = taux de primo-fécondité
 x = borne inférieure du groupe d'âge
 n = intervalle du groupe d'âge
 $\bar{x} = \frac{2x+n}{2}$ = âge central du groupe d'âge

Les tables produites par le programme adapté de *pers-annees femmes.prg* pour les personnes-années sans enfant peuvent être utilisées dans une feuille de calcul Excel dans laquelle on peut intégrer la formule de calcul de l'âge moyen à la première naissance.

4.5. Typologie des premières naissances

La précision de la datation des événements enregistrés au cours de la période d'observation, qui est l'un des atouts majeurs des SSD, permet de raffiner la classification des premières naissances. On peut en effet établir une typologie des naissances de rang 1 selon le statut de la mère à la conception ou à l'accouchement.

4.5.1. Définition

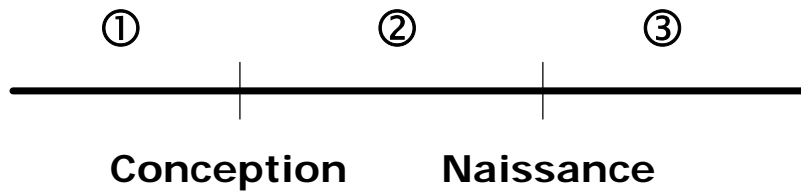
Cette typologie est fondée sur le calcul de l'intervalle protogénésique, c'est-à-dire l'intervalle entre le premier mariage et la première naissance. La date de la première naissance est comparée à la date du premier mariage :

- un intervalle négatif signifie que la naissance est survenue avant le mariage ; on parlera alors de *naissance prémaritale* (cas 3) ;
- lorsque l'intervalle est positif et inférieur à 8 mois, on considèrera que la *conception est prénuptiale* mais « *légitimée* » avant la naissance (cas 2) ;
- lorsque l'intervalle est supérieur à 8 mois, la *conception* comme la *naissance* sont *maritales*¹³ (cas 1) ;

Cette typologie est illustrée en figure 5.

¹³ Les cas où l'intervalle est compris entre 8 et 9 mois comprennent à la fois des cas de conceptions prénuptiales et des cas de naissances prématurées conçues dans le mariage, qu'il est difficile de dissocier ; nous proposons donc de les considérer comme des conceptions maritales afin de ne pas risquer de surestimer le phénomène.

Figure 5 – Typologie des premières naissances



Mariage en ①	Conception maritale Naissance maritale	$8 \text{ mois} \leq \text{Datpnais-datmar}$
Mariage en ②	Conception prémaritale Naissance maritale	$0 \leq \text{Datpnais-datmar} < 8 \text{ mois}$
Mariage en ③	Conception prémaritale Naissance prémaritale	$\text{Datpnais-datmar} < 0$

Il y a ici un problème de troncature à gauche, à moins de disposer des histoires génésiques et matrimoniales complètes des femmes à leur entrée dans le champ d'observation (ce que collectent certains SSD). En effet, lorsque la femme mariée entre et donne naissance à un enfant avant 8 mois de séjour, la naissance est maritale, mais on ne sait rien quant à la conception. Cette catégorie intervient alors comme une donnée manquante et ne pourra être prise en compte que dans l'analyse du type de naissance et non du type de conception.

4.5.2. Préparation des fichiers

Le raisonnement s'applique ici aux naissances de rang 1, mais il pourrait tout aussi bien être appliqué aux naissances suivantes.

Pour chacune des premières naissances (identifiées par $\text{entry}=15$), on peut déterminer le statut matrimonial de la mère au moment de la naissance et au moment de la conception présumée. Pour cela, il faut pouvoir comparer la date à laquelle se produit la naissance et la date du premier mariage quand il a lieu. Le fait que celui-ci ne soit pas nécessairement renseigné sur la même ligne que la naissance rend la programmation plus ardue (bien que cela ne soit pas impossible). Nous avons donc opté pour une solution plus simple, qui consiste à constituer un fichier de naissances de rang 1 et à le mettre en relation avec la table des séjours de résidence

(*Residpfec2.dbf*) dans laquelle il est facile de repérer le premier mariage (date du premier mariage=daten pour entry=85). Toutefois, il arrive qu'aucun mariage ne soit enregistré par la base de données. Il faudra alors tenir compte de la situation matrimoniale à l'entrée dans le champ d'observation.

Le programme *compnr1.prg* présenté annexe 5 permet de mettre en œuvre cette typologie par la création de deux variables, l'une qui précise si la conception est prémaritale ou non, l'autre qui se décline selon le « type de légitimité » de la naissance.

5. La fécondité masculine

Même si la fécondité masculine reste encore peu étudiée, il est intéressant d'en mesurer les niveaux afin de suivre les tendances et de rechercher des éléments d'explication. Certaines enquêtes spécifiques ont ainsi montré tout l'intérêt de tels indicateurs (Donadje et Tabutin, 1994). L'enregistrement d'histoires génésiques masculines permet en effet, par l'application des mêmes méthodes d'analyse que pour les femmes, de calculer les taux de fécondité par âge et un indice synthétique de fécondité masculine.

Mais l'enregistrement par les SSD des naissances ne permet pas toujours de procéder à de telles analyses. En premier lieu parce que l'identification du père n'est pas toujours enregistrée : s'il est en effet courant de rattacher l'enfant à sa mère, il est plus rare que les systèmes d'enregistrement prévoient une question permettant d'identifier le père. En second lieu, parce qu'un homme peut être l'auteur d'une grossesse non suivie par le système d'enregistrement.

Nous allons nous placer dans le cas des systèmes qui prennent le soin de rattacher les naissances aux pères et en discuter les limites. Cette section ne fera pas l'objet d'illustration.

5.1. L'enregistrement des naissances des hommes

Lorsque le père de l'enfant dont on enregistre la naissance est identifié, cela signifie que l'on relie l'enfant au numéro d'identité de son père s'il est résidant. On pourra donc classer les naissances enregistrées sur une période selon leur père et selon certaines caractéristiques des pères, en premier lieu le groupe d'âge, afin de calculer des taux de fécondité selon l'âge des pères.

5.2. Biais introduits dans l'évaluation de la fécondité masculine

Ce calcul serait correct si toutes les naissances des hommes résidant de la zone d'étude se produisaient à l'intérieur de la zone d'étude et y étaient ainsi enregistrées. Or on le sait, les hommes et les femmes sont susceptibles de sortir du champ d'observation et la possibilité que les hommes aient des enfants hors de la zone d'étude constitue un biais supplémentaire d'observation. Ce biais est d'autant plus important dans une population polygame où les hommes peuvent appartenir à deux (voir plus) ménages différents qui ne font pas tous nécessairement l'objet du suivi démographique.

Il serait alors trompeur de tenter de mesurer la fécondité masculine à partir des données de SSD. Il est dans tous les cas important de bien mesurer l'ampleur du biais d'observation, par l'estimation de la conjugalité hors zone par exemple. Ce biais peut être évalué par exemple par l'enregistrement d'histoires génésiques et matrimoniales masculines sur un échantillon.

6. Synthèse

Le tableau ci-dessous récapitule les différents indicateurs de fécondité qu'il est possible de calculer, ainsi que les éléments nécessaires à leur construction.

Tableau 9 – Les indicateurs « calculables » selon les données disponibles

Indicateur	Événement	Caractéristiques	Formule
Taux brut de natalité	Naissances Entrées Sorties	Année d'entrée Année de sortie Années des naissances	<i>Signalé chap.2</i>
Taux global de fécondité	Naissances Entrées Sorties	Année d'entrée Année de sortie Années des naissances Sexe	<i>Signalé chap.2</i>
Taux de fécondité, ISF	Naissances Entrées Sorties	Date d'entrée Date de sortie Sexe Date de naissance de la mère Date des naissances	[2]
Âge moyen des mères à la naissance de leur enfant	Naissances	Date de naissance de la mère Date des naissances	[5]
Âge moyen à la maternité	Naissances Entrées Sorties	Date d'entrée Date de sortie Sexe Date de naissance de la mère Date des naissances	[6]
Taux de primo-fécondité	Naissances Entrées Sorties	Date d'entrée Date de sortie Sexe Date de naissance de la mère Date des naissances Rang des naissances	[1.2]
Âge moyen des mères à la naissance de leur premier enfant	Naissances	Date de naissance de la mère Date des naissances Rang des naissances	[5.1]
Âge moyen à la première maternité	Naissances Entrées Sorties	Date d'entrée Date de sortie Sexe Date de naissance de la mère Date des naissances Rang des naissances	[6.1]
Taux de primo-fécondité prémaritale	Naissances Entrées Sorties Mariages	Date d'entrée Date de sortie Sexe Date de naissance de la mère Date des naissances Rang des naissances Situation matrimoniale à l'entrée Rang du mariage Parité à l'entrée	[1.3]

7. Exemples : résultats de l'analyse des données du SSD de Niakhar, Sénégal

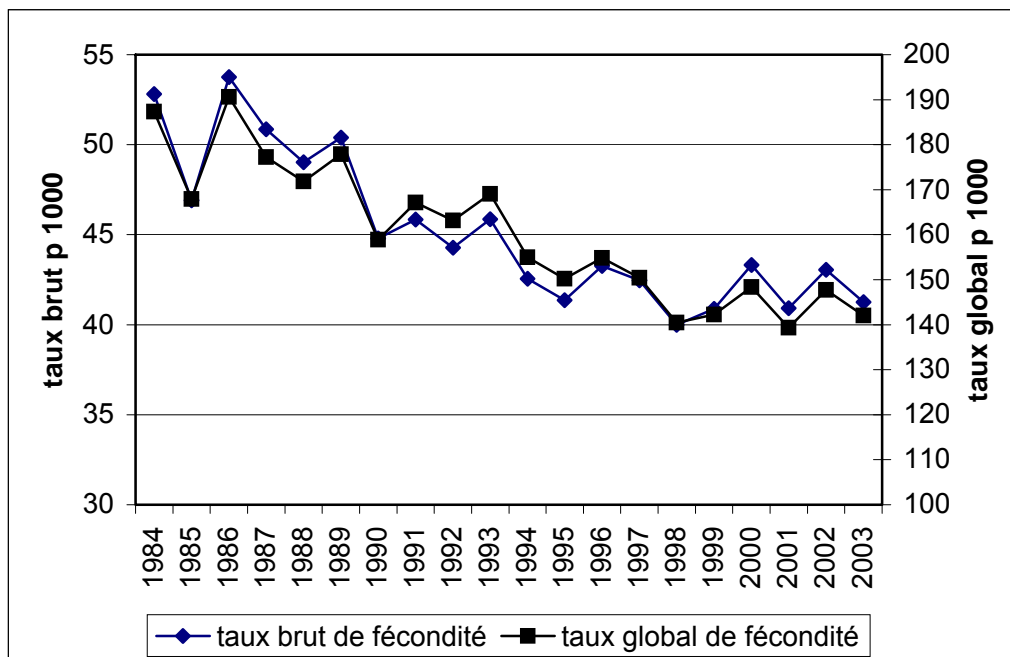
A titre d'illustration, nous allons dans cette partie présenter des résultats issus du SSD de Niakhar au Sénégal. Un certain nombre d'entre eux sont disponibles sur le site web de ce projet¹⁴. Pour plus d'information sur la méthodologie de collecte de ce système de suivi démographique nous vous renvoyons au site web et au chapitre 20 de l'ouvrage du réseau Indepth (Indepth, 2003). Cette partie ne prétend pas apporter une analyse de la fécondité dans le SSD de Niakhar mais vise simplement à illustrer l'application des méthodes décrites.

7.1. Évolution de la fécondité générale

Le taux brut de natalité et le taux global de fécondité (voir chapitre 2, figure 6) présentent, à une échelle différente, la même tendance au cours de la période d'observation. Après une phase de stabilité jusqu'à la fin des années 1980, les indicateurs déclinent d'intensité pour à nouveau se stabiliser à la fin des années 1990. Le niveau des taux correspond à une population en début de transition de la fécondité.

¹⁴ <http://www.ird.sn/activites/niakhar/indicateurs/index.htm>

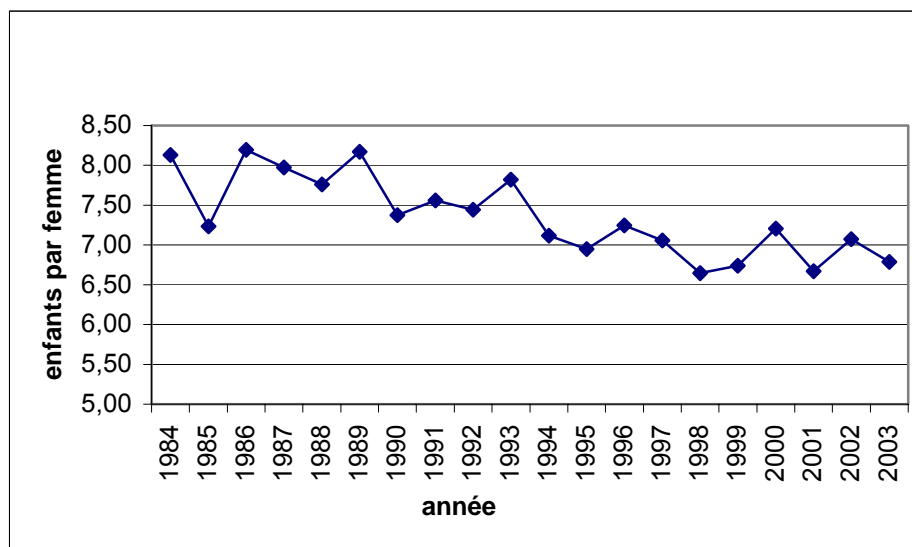
Figure 6 – Évolution du taux brut de natalité et du taux global de fécondité



Source : SSD de Niakhar

En effet, le niveau de fécondité reste très élevé puisque l'on observe pour la période la plus récente un indicateur synthétique de l'ordre de 7 enfants par femme (figure 7). Cet indicateur diminue légèrement au cours de la période d'observation, passant de plus de 8 enfants par femmes en 1984, à 6,8 en 2003. A titre comparatif, cet indicateur est de 5,3 pour l'ensemble du Sénégal et de 6,4 pour l'ensemble du milieu rural (EDS 2005, rapport préliminaire).

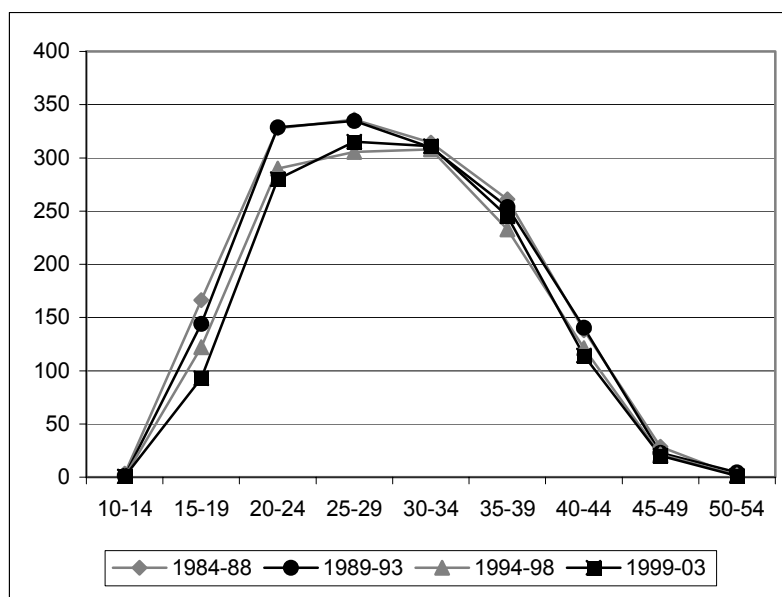
Figure 7 – Évolution de l'indicateur synthétique de fécondité



Source : SSD de Niakhar

L'évolution des taux de fécondité par âge (figure 8) montre que cette baisse, bien que perceptible à tous les âges, est surtout le fait des classes d'âge les plus jeunes. Les études menées auprès de cette population ont montré que l'évolution de la fécondité est essentiellement liée au recul de l'âge au premier mariage (Delaunay, 1994). En effet, le mariage restant très largement le cadre social de la procréation dans la zone d'étude, les femmes se mariant plus tard ont leur première naissance plus tard également.

Figure 8 – Évolution des taux de fécondité par groupe d'âge



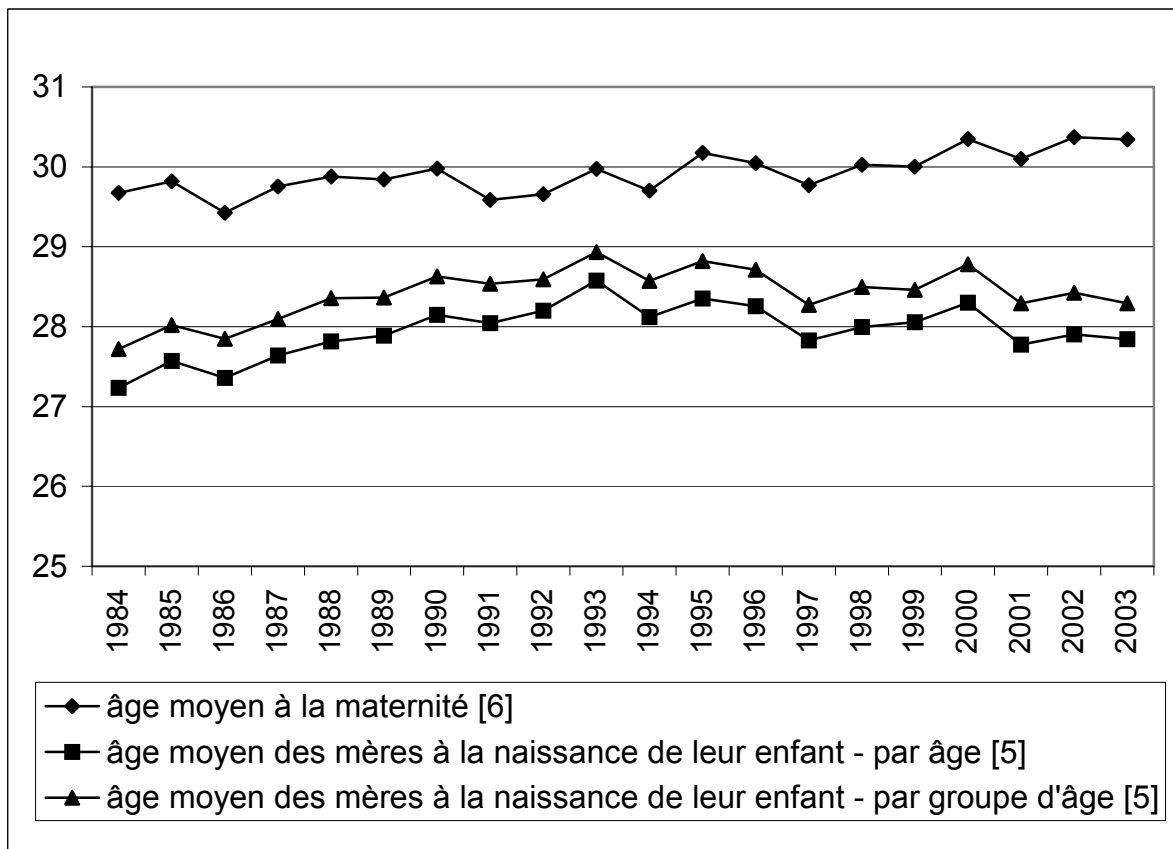
Source : SSD de Niakhar

L'âge moyen à la maternité présente une tendance à la hausse (figure 9), témoignant du décalage de calendrier de la fécondité et du maintien d'une forte fécondité aux âges élevés.

L'âge moyen des mères à la naissance de leur enfant présente cette tendance à la hausse sur la première partie de la période, qui s'inverse à partir de 1994. On a vu que cet indicateur est sensible aux modifications de la structure par âge. En effet, la répartition par groupe d'âge sur les deux grandes périodes (figure 10) montre que, parmi les femmes les plus fécondes, la part des plus jeunes (20-24 ans) augmente, alors que celle des plus âgées (25-29 ans et 30-34 ans) diminue. Cette modification de structure pourrait en partie expliquer cette différence de tendance.

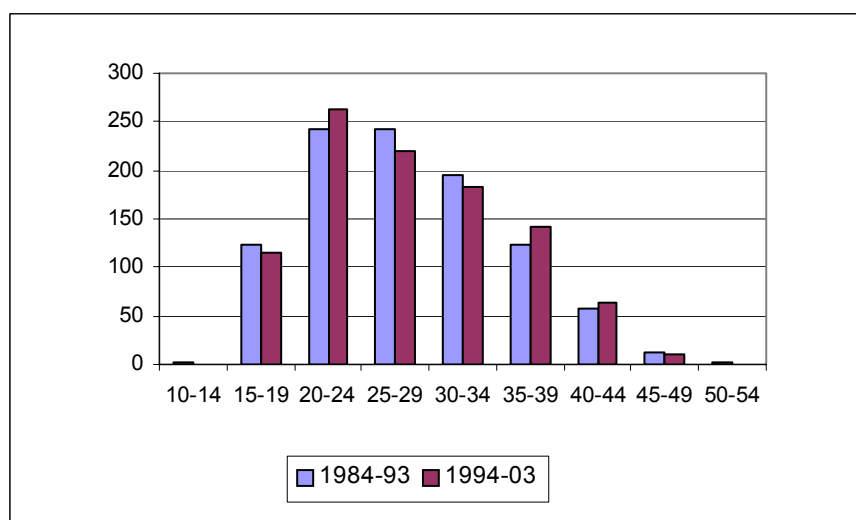
Cet exemple souligne la prudence nécessaire à l'interprétation de l'âge des mères à la naissance de leur enfant et renforce la recommandation d'utiliser comme indicateur l'âge moyen à la maternité, moins sensible aux changements de structure par âge.

Figure 9 – Évolution de l'âge moyen des mères selon différents modes de calcul



Source : SSD de Niakhar

Figure 10 – Structure par groupe d'âge de la population féminine sur deux périodes



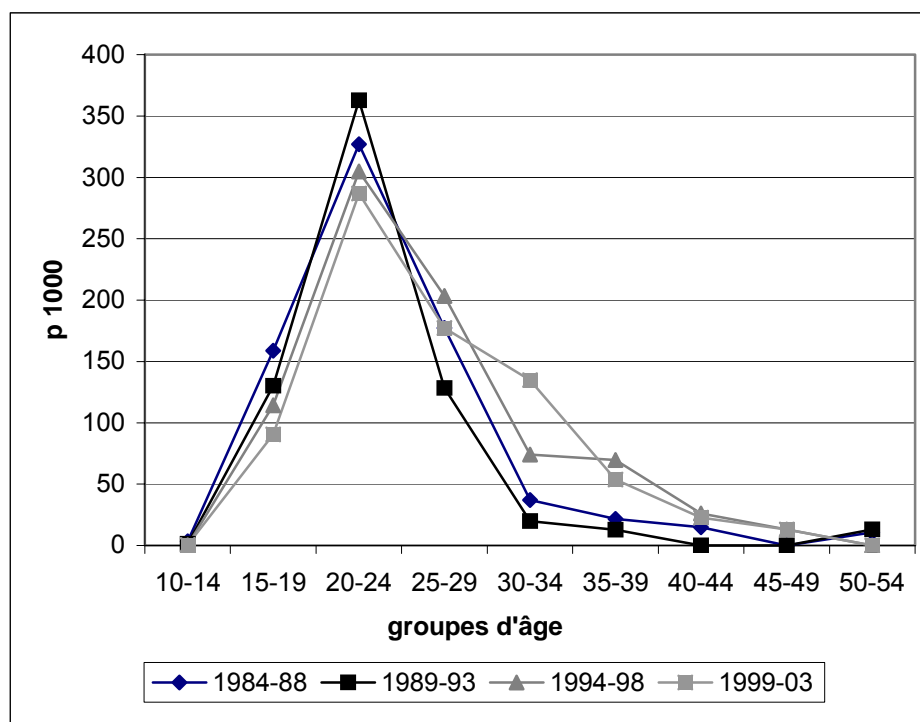
Source : SSD de Niakhar

7.2. La primo-fécondité

Une fois le mariage célébré, l'arrivée d'un enfant est fortement attendue par les jeunes femmes et leur entourage. Comme le mariage concerne l'ensemble des femmes (le célibat définitif est inexistant) et qu'il intervient entre 19 et 20 ans, il n'est pas étonnant de constater que les mères des naissances de rang 1 enregistrées sont jeunes à Niakhar.

En effet, la primo-fécondité est essentiellement le fait des femmes jeunes, avec un pic important des taux à 20-24 ans (figure 11).

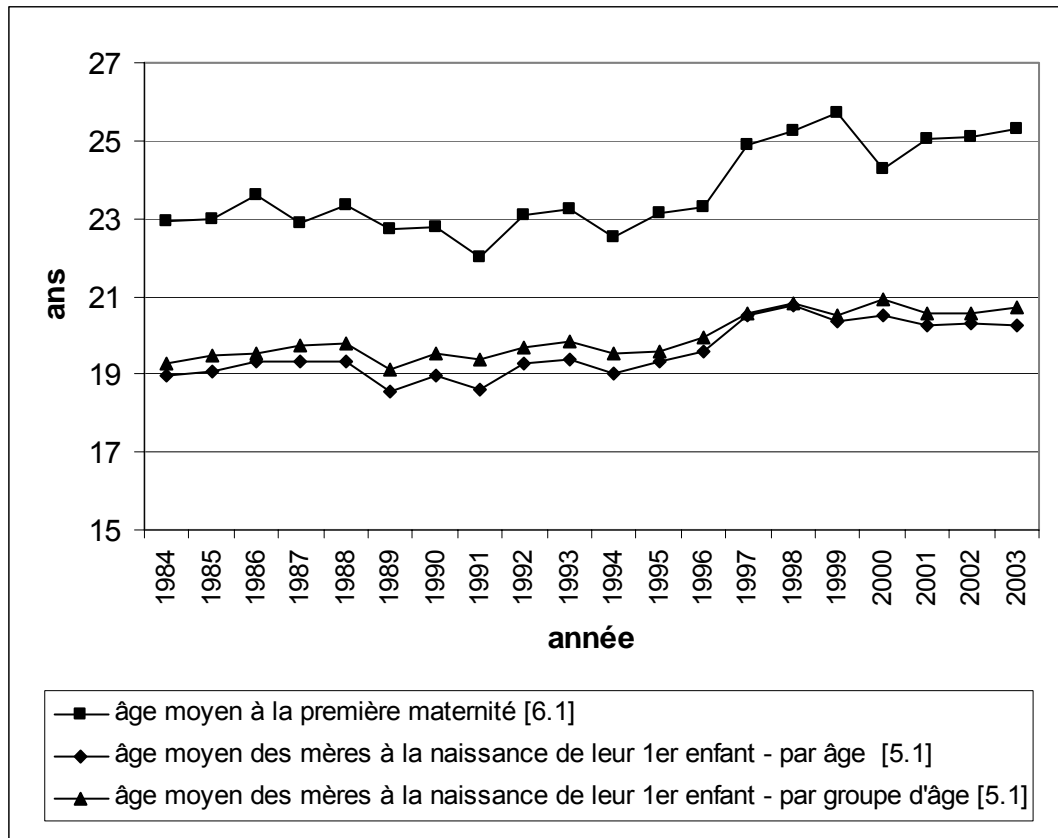
Figure 11 – Évolution des taux de primo-fécondité par groupe d'âge



Source : SSD de Niakhar

L'âge moyen des mères à la première maternité présente une tendance à la hausse très nette à partir du début des années 1990. Cette tendance se retrouve dans les deux autres indicateurs qui produisent deux courbes très similaires (figure 12).

Figure 12 – Évolution de l'âge moyen à la première maternité et à la première naissance selon différents modes de calcul



Source : SSD de Niakhar

7.3. La primo-fécondité prémaritale

Parmi ces premières naissances, il est intéressant d'observer la part d'entre elles qui ont lieu ou sont conçues avant le mariage. Lorsqu'une grossesse intervient dans le célibat, il arrive que le mariage soit rapidement célébré pendant la grossesse afin de « régulariser » une situation socialement condamnée. Le jour du baptême¹⁵ est aussi un moment privilégié pour célébrer l'union. Par la prise en charge du baptême, le père de l'enfant reconnaît sa paternité et il n'est pas rare d'enregistrer des mariages ce jour-là (Delaunay, 1994). Il est alors possible de distinguer les naissances selon si le mariage intervient avant ou après la grossesse et la naissance, en distinguant ici le cas particulier des mariages le jour du baptême.

¹⁵ Le baptême est célébré le 7^e jour après la naissance ; au cours de la cérémonie, on attribue à l'enfant son prénom et son nom, affichant ainsi sa paternité.

Ainsi, la classification des naissances de rang 1 selon leur position relative au mariage produit les résultats indiqués dans le tableau 10 :

Tableau 10 – Répartition des naissances de rang 1 selon leur situation

Statut	1984-1988		1989-1993		1994-1998		1999-2003		total	
		%		%		%		%		%
Naissance prémaritale	137	15,4	121	15,2	200	18,1	200	16,1	658	16,3
Mariage le jour du baptême	16	1,8	24	3,0	48	4,3	27	2,2	115	2,8
Mariage pendant la grossesse	51	5,7	30	3,8	48	4,3	56	4,5	185	4,5
<i>Total conceptions prémaritales</i>	<i>204</i>	<i>25,6</i>	<i>175</i>	<i>23,6</i>	<i>296</i>	<i>29,0</i>	<i>283</i>	<i>24,8</i>	<i>958</i>	<i>25,9</i>
Mariage avant la grossesse	593	66,7	565	71,0	723	65,4	858	69,0	2739	67,9
Naissance maritale, conception NSP	92	10,3	56	7,0	87	7,9	102	8,2	337	8,4
total	889	100,0	796	100,0	1106	100,0	1243	100,0	4034	100,0

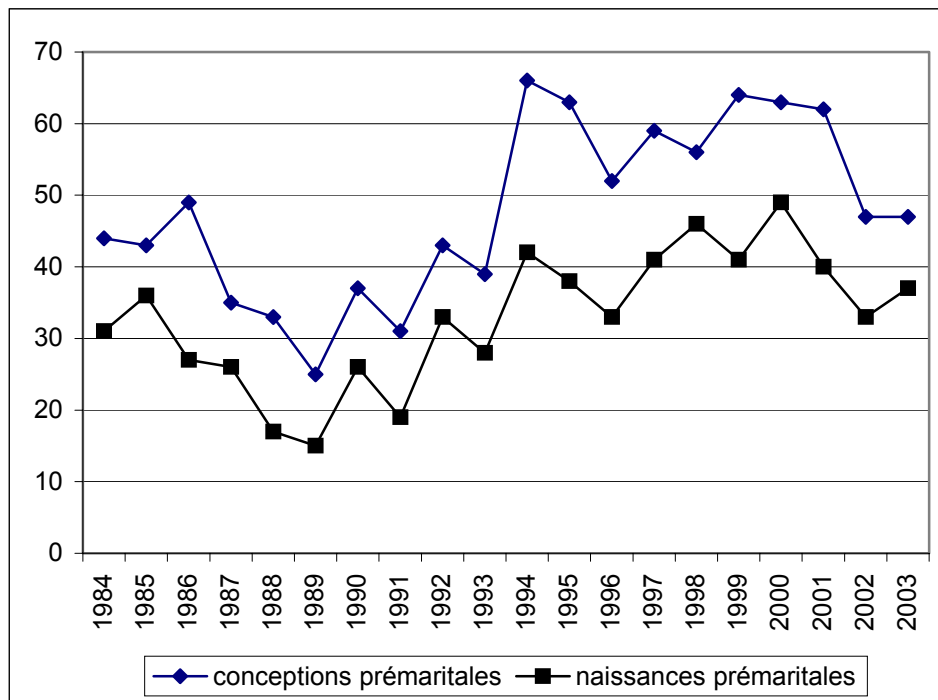
Source : SSD de Niakhar

Un quart des premières naissances sont conçues avant le premier mariage et 16 % se produisent dans le célibat. Ces proportions sont importantes dans une population où les normes sociales condamnent la fécondité prémaritale (Guigou, 1992).

Ce phénomène est difficile à capter par des enquêtes rétrospectives qui se heurtent au problème de la datation précise des événements et à la sous déclaration d'événements non conformes aux valeurs morales. Les données du SSD permettent d'ordonner dans le temps les événements et mettent en évidence l'importance de la sexualité et de la fécondité prémaritale qui reste peu visible par ailleurs.

Les naissances de rang 1 prémaritales ou conçues avant le mariage augmentent au cours de la période d'observation en nombre absolu (figure 13).

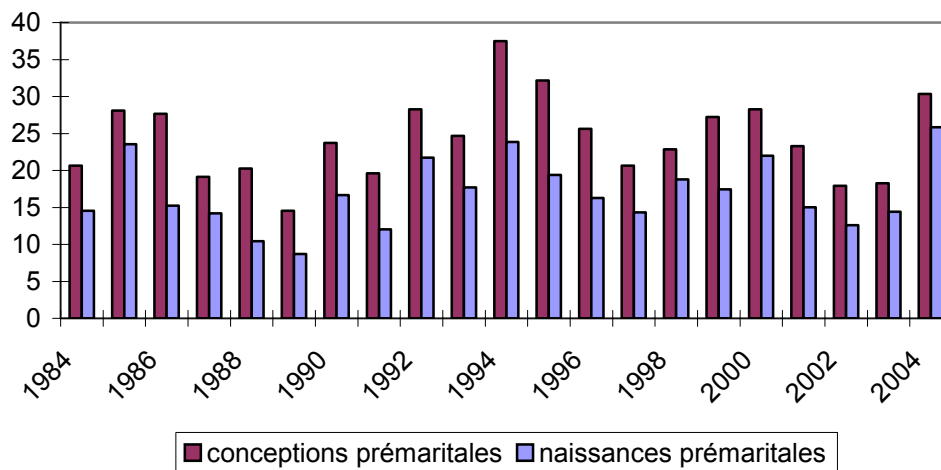
Figure 13 – Évolution du nombre de conceptions et de naissances prémaritales parmi les naissances de rang 1



Source : SSD de Niakhar

Mais si l'on observe la part des naissances de rang 1 prémaritales ou conçues avant le mariage parmi les naissances de rang 1, on constate que l'évolution de ces répartitions au cours de la période présente des fluctuations qu'il serait intéressant d'explorer (figure 14).

Figure 14 – Évolution des proportions de conceptions et de naissances prémaritales parmi les naissances de rang 1 sur la période



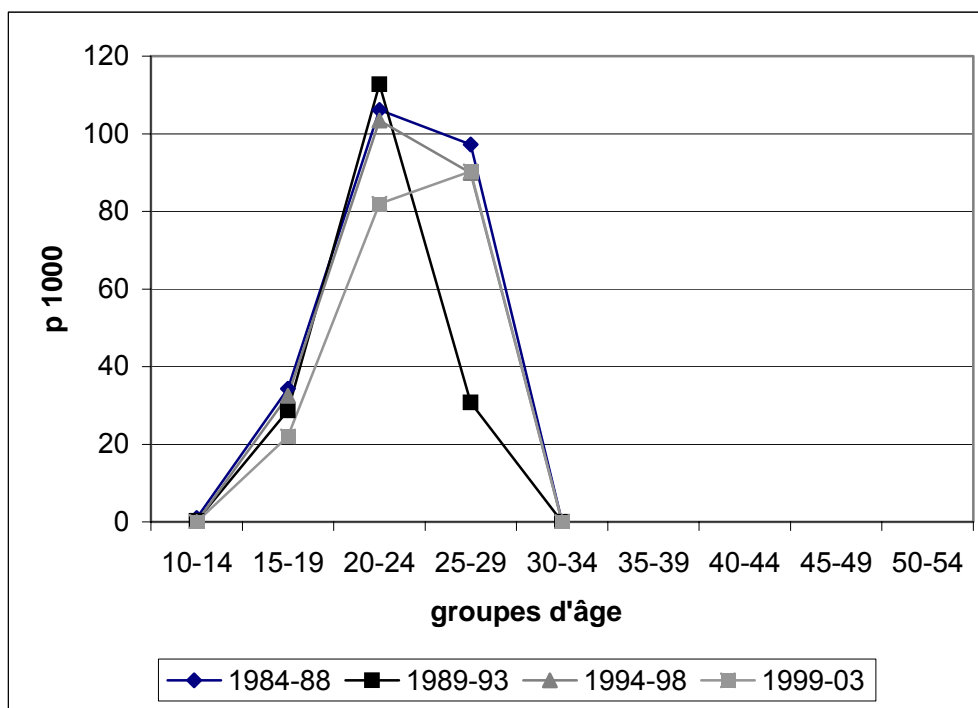
Source : SSD de Niakhar

Le calcul des taux de primo-fécondité prémaritale de première catégorie permet de mieux illustrer l'évolution de l'intensité du phénomène.

On constate ici que la primo-fécondité prémaritale ne concerne que les femmes avant 30 ans, et tout particulièrement les femmes de 20 à 24 ans. Les taux de fécondité, s'ils se maintiennent entre 25 et 29 ans, semblent diminuer sur la dernière période d'observation. Cependant il faut tenir compte de la faiblesse des effectifs. En effet, le nombre de naissances prémaritales de rang 1 enregistrées pour ce groupe d'âge est de 30 sur l'ensemble de la période d'observation.

Néanmoins, cet indicateur, qui mérite de plus amples investigations, pourrait témoigner soit d'un recul de l'entrée en vie sexuelle, soit de l'amélioration de la pratique contraceptive chez les jeunes qui par ailleurs a été décrite comme très faible (Ndiaye, 2003).

Figure 15 – Taux de fécondité prémaritale par groupe d'âge



Source : SSD de Niakhar

Conclusion

L'analyse de la fécondité à partir des données de SSD permet de décrire de manière précise l'évolution des niveaux de fécondité sur la période d'observation et de ses composantes. On a vu dans l'exemple traité tout l'intérêt de mesurer la fécondité prémaritale et de produire une typologie des premières naissances. Ces mesures peuvent être étendues à l'ensemble des rangs de naissances, de même qu'à l'analyse des intervalles entre les naissances.

Ces résultats portent sur une population restreinte et gagneraient à être comparés à ceux issus de l'analyse d'autres SSD du même pays ou de la même région.

On voit ici toute l'importance d'œuvrer vers la standardisation d'une méthode d'analyse de la fécondité qui pourrait conduire à une analyse comparative de plus grande envergure. Ceci pourrait faire l'objet d'un travail collectif qui rassemblerait certains sites ayant déjà des collaborations par ailleurs, ou à travers l'animation d'un groupe de travail du réseau Indetph.

Bibliographie

- Aziz K.M.A., Mosley W.H., 1997 - The history, Methodology and Main Findings of the Matlab Project in Bangladesh. in *Prospective Community Studies in developing countries*, Das Gupta *et al.* (Eds.). Oxford, Clarendon Press : 28-53.
- Bledsoe C.H., Cohen B. (Eds.), 1993 - *Social Dynamics of Adolescent Fertility in Sub-Saharan Africa*. Washington D.C., National Academic Press, 208 p. (Panel on Population Dynamics of Sub-Saharan Africa, Committee on Population, National Research Council).
- Bringé A. et Laurent R., 2005 - *Reconstituer des histoires individuelles à partir de données de suivi démographique*. Paris, CEPED, série « les Clefs pour », 85 p.
- Delaunay V., 1994 - *L'entrée en vie féconde. Expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural sénégalais*. Paris (FR), CEPED, Les Études du CEPED (FR), 326 p.
- Delaunay V., 2002 - Apports et limites de l'observation continue. Le suivi de population de Niakhar au Sénégal. in *L'apport des approches renouvelées pour l'analyse du début de la transition démographique*, Baya B., Willems M., (Eds.). Paris, CEPED : 79-100.
- Delaunay V., Marra A., Lévi P., Etard J.F., 2003 - SSD de Niakhar, Sénégal. in *Population et Santé dans les pays en développement*, INDEPTH Network. Ottawa, CRDI : 313-321.
- Delaunay V., Guillaume A., 2006 - Sexualité et mode de contrôle de la fécondité chez les jeunes en Afrique Sub-Saharienne. in *Santé de la reproduction et fécondité dans les pays du Sud. Nouveaux contextes et nouveaux comportements*, Adjamagbo A., Msellati P., Vimard P. (Eds.). A paraître dans Academia-Bruylant, Louvain-La-Neuve, Belgique.
- Donadje F. et Tabutin D., 1994 - Male nuptiality and fertility in southern Benin. in *The onset of fertility transition in Sub-Saharan Africa*, T.L. et V.H. (Ed.). Liège, IUSSP : 135-162.
- Garenne M., Cantrelle P., 1997 - Tree Decades of Research on Population and Health: the ORSTOM Experience in Rural Senegal : 1962-1991. in *Prospective Community Studies in developing countries*, Das Gupta *et al.* (Eds.). Oxford, Clarendon Press : 233-252.

- Gray R.H., Smith G., Barss P., 1990 - *The use of verbal autopsy methods to determine selected causes of death in children*. The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health. Occasional paper n°10.
- Guigou B., 1992 - *Les changements du système familial et matrimonial : Les Sérères Sine (Sénégal)*. Paris, EHESS, (Thèse de doctorat), 548 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, 376 p.
- Indepth, 2004 - *Indepth model life tables for Sub-Saharan Africa*. Hants, Ashgate, 36 p. + annexes.
- Leridon H., Toulemon L., 1997 - *Demographie. Approche statistique et dynamique des populations*. Paris, France, Economica (Collection Economie et Statistiques Avancées), 440 p.
- Mazuy M., Lelièvre E., 2005 - Déclarer ses enfants, déclarer ses conjoints : rationalité des locuteurs et mode de questionnement. in *Histoires de familles, Histoires familiales*, Lefèvre et Filhon (Eds.). Cahiers de l'INED : 573-588.
- Ndiaye C., Delaunay V., Adjamagbo A., 2003 - Connaissance et utilisation des méthodes contraceptives en milieu rural Sereer au Sénégal. *Cahier Santé AUF*, 13, 1 : 31-37.
- Pison G., 2003 - Les observatoires de population, outils pour étudier les changements démographiques et sanitaires dans les pays du Sud. in *Questions de population au Mali*, Hertrich V. et Keïta S. (Eds.). Le Figuier Editions, Bamako : 229-250.
- Phillips J.F., Macleod B. et Pence B., 2000 - The household registration system: computer software for the rapid dissemination of demographic surveillance systems. *Demographic Research*, 2, 6.
- Pressat R., 1983 - *L'analyse démographique : concepts, méthodes, résultats*. Paris, France, Presses Universitaires de France, 295 p.
- Preston S.H., Heuveline P., Guillot M., 2001 - *Demography. Measuring and modeling population processes*. Oxford, UK, Blackwell Publishers, 291 p.
- Projet de recherche de Gwembe Tonga, 2003 - SSD de Gwembe, Zambie. in *Population et Santé dans les pays en développement*, INDEPTH Network. Ottawa, CRDI : 205-211.
- Razzaque A., Streatfield P.K., 2003 - SSD de Matlab, Bangladesh. in *Population et Santé dans les pays en développement*, INDEPTH Network. Ottawa, CRDI : 323-340.
- Sankoh O., de Savigny D., Binka F., on behalf of the INDEPTH Network, 2004 - *Generating Empirical Population and Health Data in Resourceconstrained Countries in the Developing World*. Working Paper Series N° 1, INDEPTH.
- Snow B., Marsh K., 1992 - How useful are verbal autopsies to estimate childhood causes of death? *Health Policy and Planning*, 7 : 22-29.
- Vandeschrick C., 1995 - *Analyse démographique*. Louvain-la-Neuve, Belgium, Academia-Bruylant, (Population et Développement N° 1), 3^e édition 2004, 183 p.

ANNEXES

Annexe 1

Calcul des personnes-années¹⁶

Programme Foxpro

```
*****
pers-annees femmes.prg
*
pers-annees femmes sans enfant.prg variante 1
*
* pers-annees femmes sans enfant celibataire.prg variante 2
*
*Ce programme calcule le nombre de personnes-années vécues par les
femmes
* / sans enfant (variant 1) / sans enfant et dans le célibat
(variante 2)
* dans la zone d'étude chaque année par groupe d'ages quinquennal
*****

clear
set deleted on
@ 1,2 say "pers-annees femmes.prg"
? "début ... ",time()
?
?
set device to screen
close databases
set talk off
set path to [chemin de travail]
*

declare tabfemme[21]
declare tabgage[19] && [0-0],[1-5[,[5-9[,[10-15[,[15-20[,[20-25[
...[80-85[,[85+
tabgage[1] = 0
tabgage[2] = 365.25
tabgage[3] = 365.25*5
tabgage[4] = 365.25*10
tabgage[5] = 365.25*15
tabgage[6] = 365.25*20
tabgage[7] = 365.25*25
tabgage[8] = 365.25*30
tabgage[9] = 365.25*35
tabgage[10] = 365.25*40
tabgage[11] = 365.25*45
tabgage[12] = 365.25*50
tabgage[13] = 365.25*55
tabgage[14] = 365.25*60
```

¹⁶ Les modifications de la variante 1 sont signalées en mode souligné ; les modifications de la variante 2 sont signalées en mode encadré.

```

tabgage[15] = 365.25*65
tabgage[16] = 365.25*70
tabgage[17] = 365.25*75
tabgage[18] = 365.25*80
tabgage[19] = 365.25*85
*
set excl on
set safety off
select b
use femmepa
zap
append blank
replace annee with "PERSONNES"
append blank
replace annee with "ANNEES"
append blank
replace annee with "FEMININES"

replace annee with "SANS ENFANT"

```

```

replace annee with " SANS ENFANT ET DANS LE CELIBAT"

```

```

set safety on
set excl off
do while .T.
mannee = str(year(date())-1,4)
if val(mannee) > 1983 .and. val(mannee) <= year(date())
  compteurannee = "1985"
  do while compteurannee <= mannee
    anneesuiv = str(val(compteurannee)+1)
    j = 2
    do while j <= 21
      tabfemme[j] = 0
      j = j + 1
    enddo
    sele a
    use resident && tables des séjours de résidence

    use residpfec

```

```

use resipfec2

```

```

tabfemme[1] = compteurannee

do while .not. eof()
  @ 10,5 say " Calcul Personnes-années par groupe d'ages
"+compteurannee+" en cours..."
  @ 12,20 say " enregistrement n° "+str(recno(),7)
  date1 = ctod("01/01/&compteurannee")
  date2 = ctod("01/01/&anneesuiv")
  if daten < date2 .and. date1 < datex
    debut = max(daten,date1)
    fin = min(datex,date2)
    i = 1
    do while i <= 19

```

```

anniver1 = datnais + tabgage[i]
if i < 19
  anniver2 = datnais + tabgage[i+1]
else
  anniver2 = ctod("31/12/2010")
endif
if anniver1 < fin .and. debut < anniver2 && overlaps
  debutexpo = max(anniver1,debut)
  finexpo   = min(anniver2,fin)
  sejour    = (finexpo - debutexpo)/365.25
  if sejour < 0
    ?id, recno()
  endif
  if sexe = "F"

  if sexe = "F" and parite=0

  if sexe = "F" and parite=0 and smat="C0"

    tabfemme[i+2] = tabfemme[i+2] + sejour
  endif
endif
i = i + 1
enddo
endif
skip
enddo
select b
append blank
replace annee with tabfemme[1]
mpop = 0
j = 3
do while j <= 21
  mpop = mpop + tabfemme[j]
  j = j + 1
enddo
replace pop with mpop
replace g0_0 with tabfemme[3]
replace g1_4 with tabfemme[4]
replace g5_9 with tabfemme[5]
replace g10_14 with tabfemme[6]
replace g15_19 with tabfemme[7]
replace g20_24 with tabfemme[8]
replace g25_29 with tabfemme[9]
replace g30_34 with tabfemme[10]
replace g35_39 with tabfemme[11]
replace g40_44 with tabfemme[12]
replace g45_49 with tabfemme[3]
replace g50_54 with tabfemme[14]
replace g55_59 with tabfemme[15]
replace g60_64 with tabfemme[16]
replace g65_69 with tabfemme[17]
replace g70_74 with tabfemme[18]
replace g75_79 with tabfemme[19]
replace g80_84 with tabfemme[20]
replace g85 with tabfemme[21]

```

```
        compteurannee = str((val(compteurannee)+1),4)
        sele a
    enddo
else
    ? chr(7),chr(7)
    ?
    ? " Année ",annee,"   invalide"
    ?
    ? " entrer Année en 4 chiffres ... partir de 1984"
    ?
    ? " ou bien      0      pour abandonner"
    ?
    ?
    wait
    loop
endif
exit
enddo
? "fin   ...   ",time()
? chr(7),chr(7)
```

Annexe 2

Calcul des naissances

Programme Foxpro

```

*****
* NAISMERE.PRG
*
*****
clear
set talk off
set date french
set path to [chemin de travail]
? "début ... :",time()
@ 10,10 say " Calcul naissances selon age des mères en cours"
@ 12,20 say " Patientez ...."
* initialisation de la matrice des naissances
nb = year(date()) - 1
annee = str(nb,4)
nbligne = nb - 1983
declare tabnais[nbligne,10]
i = 1
do while i <= nbligne                                && remplissage de la première
    tabnais[i,1] = str((1983 + i),4)                  && colonne concernant les
    i = i + 1                                          && années d'observation.
enddo                                                  &&
*
i = 1
do while i <= nbligne                                && initialisation des colonnes
    j = 2                                             && de naissances mensuelles.
    do while j <= 10                                  &&
        tabnais[i,j] = 0                             &&
        j = j + 1                                     &&
    enddo                                             &&
    i = i + 1                                         &&
enddo                                                 &&
*
*
* ouverture de la table des résidants, indexée sur l'identifiant
select b
use resident
index on str(id,5)+str(sj,2) to resdid
* ouverture de la table des naissances
select a
use naissances
do while .not. eof()
    if datnais >= ctod("01/01/1984") .and. datnais <=
ctod("31/12/2004")
        an = year(datnais)
        lig = an - 1983    &&    nø ligne
        select b
        seek str(a->idm,5)

```

```

if found()
  agemere = (a->datnais - datnais)/365.25
  col     = 0
  do case
    case agemere >= 10 .and. agemere < 15
      col = 2
    case agemere >= 15 .and. agemere < 20
      col = 3
    case agemere >= 20 .and. agemere < 25
      col = 4
    case agemere >= 25 .and. agemere < 30
      col = 5
    case agemere >= 30 .and. agemere < 35
      col = 6
    case agemere >= 35 .and. agemere < 40
      col = 7
    case agemere >= 40 .and. agemere < 45
      col = 8
    case agemere >= 45 .and. agemere < 50
      col = 9
    case agemere >= 50 .and. agemere < 55
      col = 10
  endcase
  if col <> 0
    tabnais[lig,col] = tabnais[lig,col] + 1
  endif
else
  ? "mÈre non trouv  : idm  ",a->idm
endif
endif
select a
skip
enddo
*
*
set excl on
set safety off
sele c
use naismere
zap
set excl off
set safety on
i = 1
append blank
replace annee          with "NAISSANCES"
append blank
replace annee          with "/AGE MERE"
do while i <= nbligne
  append blank
  replace annee          with tabnais[i,1]
  replace g10_14        with tabnais[i,2]
  replace g15_19        with tabnais[i,3]
  replace g20_24        with tabnais[i,4]
  replace g25_29        with tabnais[i,5]
  replace g30_34        with tabnais[i,6]
  replace g35_39        with tabnais[i,7]

```

```
replace g40_44      with tabnais[i,8]
replace g45_49      with tabnais[i,9]
replace g50_54      with tabnais[i,10]
j = 2
do while j <= 10
  replace total with total + tabnais[i,j]
  j = j + 1
enddo
i = i + 1
enddo
set talk on
? chr(7),chr(7)
? "                fin ... :",time()
?
?
return
```

Annexe 3

Calcul des taux de fécondité

Programme Foxpro

```
*****
* FECOND.PRG
*
*
*
*****
clear
set talk off
? "début ... :",time()
@ 10,15 say " Calcul des Taux de fécondité"
@ 12,20 say " Patientez ...."
nbligne = year(date()) - 1984
declare tabtaux[nbligne,12]
i = 1
do while i <= nbligne                && remplissage de la première
    tabtaux[i,1] = str(year(date())-nbligne+i-1)&& colonne concernant les
    i = i + 1                          && années d'observation.
enddo                                  &&
*
use femmepa
loca for annee = "1984"
i = 1
do while i <= nbligne                &&
    tabtaux[i,2] = g10_14              &&
    tabtaux[i,3] = g15_19
    tabtaux[i,4] = g20_24
    tabtaux[i,5] = g25_29
    tabtaux[i,6] = g30_34
    tabtaux[i,7] = g35_39
    tabtaux[i,8] = g40_44
    tabtaux[i,9] = g45_49
    tabtaux[i,10] = g50_54
    if .not. eof()
        skip
    endif                              &&
    i = i + 1
enddo
*
use naismere
loca for annee = "1984"
i = 1
do while i <= nbligne
    tabtaux[i,1] = annee
    tabtaux[i,2] = g10_14 / tabtaux[i,2]
    tabtaux[i,3] = g15_19 / tabtaux[i,3]
    tabtaux[i,4] = g20_24 / tabtaux[i,4]
    tabtaux[i,5] = g25_29 / tabtaux[i,5]
```



```

    tabtaux[i,6] = g30_34 / tabtaux[i,6]
    tabtaux[i,7] = g35_39 / tabtaux[i,7]
    tabtaux[i,8] = g40_44 / tabtaux[i,8]
    tabtaux[i,9] = g45_49 / tabtaux[i,9]
    tabtaux[i,10] = g50_54 / tabtaux[i,10]
    skip
    i = i + 1
enddo
*
*
close databases
set excl on
set safety off
use fecond
zap
set excl off
set safety on
i = 1
do while i <= nbligne
    append blank
    replace annee with tabtaux[i,1]
    replace g10_14 with tabtaux[i,2] * 1000
    replace g15_19 with tabtaux[i,3] * 1000
    replace g20_24 with tabtaux[i,4] * 1000
    replace g25_29 with tabtaux[i,5] * 1000
    replace g30_34 with tabtaux[i,6] * 1000
    replace g35_39 with tabtaux[i,7] * 1000
    replace g40_44 with tabtaux[i,8] * 1000
    replace g45_49 with tabtaux[i,9] * 1000
    replace g50_54 with tabtaux[i,10] * 1000
    replace isf with
(g10_14+g15_19+g20_24+g25_29+g30_34+g35_39+g40_44+g45_49+g50_54)*5/1
000
    i = i + 1
enddo
set talk on
? chr(7),chr(7)
? " fin ... :",time()
return

```

Annexe 4

Feuille de calcul Excel : taux de fécondité et autres indicateurs

13		
14		
15	<u>Personnes-années vécues par les mères</u>	
16	Groupe d'âge	temps t
17	10-14	pa1
18	15-19	pa2
19	20-24	pa3
20	25-29	pa4
21	30-34	pa5
22	35-39	pa6
23	40-44	pa7
24	45-49	pa8
25	50-54	pa9
26		
27		
28	<u>Taux de fécondité</u>	
29	Groupe d'âge	
30	10-14	=C4/C17
31	15-19	=C5/C18
32	20-24	=C6/C19
33	25-29	=C7/C20
34	30-34	=C8/C21
35	35-39	=C9/C22
36	40-44	=C10/C23
37	45-49	=C11/C24
38	50-54	=C12/C25
39		
40	âge moyen à la maternité	=(12,5*C30+17,5*C31+22,5*C32+27,5*C33+32,5*C34+37,5*C35+42,5*C36+47,2*C37+52,5*C38)/somme(C30:C38)
	âge moyen des mères à	
41	la naissance de leur enfant	=(12,5*C4+17,5*C5+22,5*C6+27,5*C7+32,5*C8+37,5*C9+42,5*C10+47,5*C11+52,5*C12)/somme(C4:C12)
42	Indice synthétique de fécondité 10-54	=SOMME(C39:C47)*5
43		
44	Indice synthétique de fécondité 10-49	=SOMME(C39:C46)*5
45		
46		
47		
48		

1 PRIMO-FECONDITE

2 Nbre de naissances annuelles de rang 1 selon le groupe d'âges de la mère

3 Groupe d'âge	temps t
4 10-14	n1
5 15-19	n2
6 20-24	n3
7 25-29	n4
8 30-34	n5
9 35-39	n6
10 40-44	n7
11 45-49	n8
12 50-54	n9

13

14

15 Personnes-années vécues par les mères sans enfant

16 Groupe d'âge	temps t
17 10-14	pa1
18 15-19	pa2
19 20-24	pa3
20 25-29	pa4
21 30-34	pa5
22 35-39	pa6
23 40-44	pa7
24 45-49	pa8
25 50-54	pa9

26

27

28 Taux de primo-fécondité

29 Groupe d'âge	
30 10-14	=C4/C17
31 15-19	=C5/C18
32 20-24	=C6/C19
33 25-29	=C7/C20
34 30-34	=C8/C21
35 35-39	=C9/C22
36 40-44	=C10/C23
37 45-49	=C11/C24
38 50-54	=C12/C25

39

40 âge moyen à la première maternité $= (12,5 \cdot C_{30} + 17,5 \cdot C_{31} + 22,5 \cdot C_{32} + 27,5 \cdot C_{33} + 32,5 \cdot C_{34} + 37,5 \cdot C_{35} + 42,5 \cdot C_{36} + 47,2 \cdot C_{37} + 52,5 \cdot C_{38}) / \text{somme}(C_{30}:C_{38})$

41 âge moyen des mères à la naissance de leur premier enfant $= (12,5 \cdot C_4 + 17,5 \cdot C_5 + 22,5 \cdot C_6 + 27,5 \cdot C_7 + 32,5 \cdot C_8 + 37,5 \cdot C_9 + 42,5 \cdot C_{10} + 47,5 \cdot C_{11} + 52,5 \cdot C_{12}) / \text{somme}(C_4:C_{12})$

42

43

44

45

46

47

48

Annexe 5

Création du fichier *Nr1.dbf*

Structure du fichier *Nr1.dbf* :

Variable	Contenu	Type	Taille
VIL	Village	N	2
CONC	Concession	N	3
ID	Numéro d'identité	N	5
SEXE	Sexe de l'enfant	C	1
DATNAIS	Date de naissance	D	8
IDM	Identité de la mère	N	5
RANG	Rang	N	2
DATMNAIS	Date de naissance de la mère	D	8
SMATENTRY	Situation matrimoniale à l'entrée du séjour au cours de laquelle la naissance a eu lieu	C	2
DATENM	Date d'entrée du séjour au cours de laquelle la naissance a eu lieu	D	8
PSMATMAR	Première situation matrimoniale mariée		
DPSMATMAR	Date d'entrée du premier séjour où la femme est mariée		
DATPMAR	date du premier mariage, s'il a eu lieu dans la zone	D	8
LEGI	type de légitimité 1 : naissance avant le mariage 2 : mariage le jour du baptême 3 : mariage pendant la grossesse 4 : mariage avant la conception 5 : mariage avant naissance, conception	N	1
CP	NSP conception prénuptiale 1 : oui (legi=1,2,3) 2 : non (legi=4)	N	1

Programme Foxpro

```
*****
* COMPNR1.prg
*****
sele a
use nr1.dbf

sele b
USE residpfec2.dbf
inde on str(id,6)+str(sj,2) to residpfec2
sele a
do while .not. eof()
  sele b
  seek str(a->idm,6)
  do while id=a->idm
    if a->datmnais=ctod(" / / ")
      replace a->datmnais with datnais
    endif
```

```

if smat="M"
  if a->psmatmar=" "
    replace a->psmatmar with smat
    replace a->dpsmatmar with daten
  endif
endif
if exit=85
  replace a->datpmar with datex
endif
if daten<=a->datnais .and. datex>=a->datnais
  replace a->smatentry with smat
  replace a->datenm with daten
endif
skip
enddo
skip-1
sele a
  replace datmnais with b->datnais
skip
enddo

sele a
replace legi with 1 for (datnais-datpmar)<-7 .and. dtoc(datpmar)<>" "
replace legi with 2 for (datnais-datpmar)>=-7 .and. (datnais-datpmar)<0
.and. dtoc(datpmar)<>" "
replace legi with 3 for (datnais-datpmar)>=0 .and. (datnais-
datpmar)<8*30.44 .and. dtoc(datpmar)<>" "
replace legi with 4 for (datnais-datpmar)>=8*30.44 .and. dtoc(datpmar)<>" "
replace legi with 4 for (datnais-datenm)>=8*30.44 .and. smatentry<>"C".and.
legi=0
replace legi with 1 for legi=0 .and. smatentry="C"
replace legi with 4 for (datnais-dpsmatmar)>=8*30.44 .and. legi=0
replace legi with 5 for legi=0 .and. smatentry="M"
replace legi with 5 for legi=0 .and. psmatmar="M"

replace cp with 1 for legi<4 and legi>0
replace cp with 2 for legi>=4
replace cp with 9 for legi=5

```


Liste des annexes

ANNEXE 1 – Calcul des personnes-années	73
ANNEXE 2 – Calcul des naissances	77
ANNEXE 3 – Calcul des taux de fécondité	80
ANNEXE 4 – Feuille de calcul Excel : taux de fécondité et autres indicateurs	82
ANNEXE 5 – Création du fichier <i>Nr1.dbf</i>	84

Liste des tableaux

Tableau 1 – Sites de suivi démographique membres du réseau Indepth, janvier 2006	17
Tableau 2 – Structure du fichier de séjours de résidence – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier <i>Residant.dbf</i>	34
Tableau 3 – Contenu du fichier de séjours de résidence – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier <i>Residant.dbf</i>	35
Tableau 4 – Structure du fichier des naissances – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier <i>Naissance.dbf</i>	35
Tableau 5 – Structure du fichier de séjours de résidence tenant compte des sorties par première naissance – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier <i>Residpfec.dbf</i>	44
Tableau 6 – Contenu du fichier de séjours de résidence tenant compte des sorties par première naissance – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier <i>Residpfec.dbf</i>	44
Tableau 7 – Structure du fichier de séjours de résidence tenant compte des sorties par première naissance et premier mariage – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier <i>Residpfec2.dbf</i>	46
Tableau 8 – Contenu du fichier de séjours de résidence tenant compte des sorties par première naissance et premier mariage – exemple emprunté au SSD de Niakhar – fichier <i>Residpfec2.dbf</i>	47
Tableau 9 – Les indicateurs « calculables » selon les données disponibles	55
Tableau 10 – Répartition des naissances de rang 1 selon leur situation	63

Liste des figures

Carte 1 – Répartition des pays dans lesquels se trouvent des SSD participant au réseau Indepth (mai 2004)	16
Figure 1 – Schéma d'une base de données	24
Figure 2 – Eléments de calcul pour le taux de fécondité par âge	30
Figure 3 – Eléments pour le calcul de la population moyenne	31
Figure 4 – Calcul des personnes-années selon différentes trajectoires	32
Figure 5 – Typologie des premières naissances	50
Figure 6 – Evolution du taux brut de natalité et du taux global de fécondité	58
Figure 7 – Evolution de l'indicateur synthétique de fécondité	58
Figure 8 – Evolution des taux de fécondité par groupe d'âge	59
Figure 9 – Evolution de l'âge moyen des mères selon différents modes de calcul	60
Figure 10 – Structure par groupe d'âge de la population féminine sur deux périodes	60
Figure 11 – Evolution des taux de primo-fécondité par groupe d'âge	61
Figure 12 – Evolution de l'âge moyen à la première maternité et à la première naissance selon différents modes de calcul	62
Figure 13 – Evolution du nombre de conceptions et de naissances prémaritales parmi les naissances de rang 1	64
Figure 14 – Evolution des proportions de conceptions et de naissances prémaritales parmi les naissances de rang 1 sur la période	64
Figure 15 – Taux de fécondité prémaritale par groupe d'âge	65

Légende de la photo de couverture

© IRD – Laure Emperaire

Gros plan de tamis à mailles fines servant à la préparation des galettes de manioc (beijus). Motifs de vannerie. Amazonie, Brésil.

Imprimé en France
par PRESENCE GRAPHIQUE
2, rue de la Pinsonnière - 37260 MONTS
N° d'imprimeur :

Dépôt légal 2^{ème} trimestre 2006

Des systèmes de collecte prospective à petite échelle se sont développés dans de nombreux pays en développement. Ce mode de collecte, qualifié de *système de suivi démographique* (SSD), est un dispositif d'enquêtes exhaustives qui permet de suivre l'évolution d'une population géographiquement circonscrite. Cette population se définit selon certaines règles de résidence et l'on enregistre les événements vécus par ses individus au cours de leur(s) séjour(s) dans la zone d'observation (incluant au minimum les naissances, les décès et les migrations). Ces événements sont saisis par des enquêtes à passages répétés, dont les intervalles varient et, pour certains, par des enquêtes complémentaires spécifiques. L'enregistrement se fait au niveau individuel mais aussi parfois au niveau du ménage ou de l'unité d'habitation. Il s'agit donc d'un mode de collecte particulier qui est assorti de méthodes d'analyse qui lui sont propres.

Ces systèmes de suivi démographique sont aujourd'hui fédérés en un réseau international (Indepth), afin de valoriser l'exploitation des données collectées et de faciliter les approches comparatives.

Dans cet esprit, ce manuel a pour objectif de retracer les procédures d'analyse de la fécondité à partir de telles données. Les méthodes utilisées sont issues de l'analyse démographique classique et permettent de produire des indicateurs comparables d'une époque à l'autre et d'un site à l'autre. Elles peuvent également être extrapolées à l'étude d'autres phénomènes. Les procédures décrites sont ensuite illustrées par l'analyse des données du système de suivi démographique de Niakhar au Sénégal.

Valérie DELAUNAY, démographe, chargée de recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), est membre du Laboratoire Population-Environnement-Développement, UMR 151 IRD-Université de Provence, à Marseille. Ses travaux de recherche portent sur les comportements sexuels et de fécondité chez les jeunes. Elle anime au CEPED un groupe de travail sur la valorisation des données de systèmes de suivi démographique.

Adama MARRA, informaticien à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), est membre de l'Unité de Service 009 « Suivi démographique, épidémiologique et environnemental » à Dakar. Il est administrateur du système d'information et responsable de la diffusion des données.

Pierre LÉVI, ingénieur démographe à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), est membre de l'Unité de Service 009 « Suivi démographique, épidémiologique et environnemental » à Dakar. Il est responsable du suivi démographique de Niakhar.

Prix : 25 €
ISSN : 1777-4551
ISBN : 2-87762-152-9

<http://ceped.cirad.fr>

