



Monographie des terroirs d'enquête

CERAO

Valérie Delaunay, LPED, IRD, Aix-Marseille Université

Novembre 2018

Résumé du projet CERAO : Étude à long terme en vue d'une intensification écologique de la production de céréales dans les zones de savanes en Afrique de l'Ouest.

Dans un contexte de profonde transformation démographique et sociale, l'Afrique sub-saharienne devra intensifier sa production agricole mais également répondre aux défis de l'adaptation face aux changements climatiques et de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Pour cela, de nouvelles pratiques doivent être identifiées. L'ingénierie écologique peut répondre à ces objectifs.

La dynamique des systèmes agricoles est guidée par un ensemble de processus complexes leur donnant une capacité d'adaptation face aux contraintes climatiques et sociales. Il s'agit alors d'analyser leurs trajectoires passées en vue d'identifier les lois générales qui régissent cette capacité d'adaptation. La connaissance de ces lois permettra d'aider à la conception d'innovations prometteuses pour un développement durable des agro-socio-écosystèmes.

La principale hypothèse est que les agro-socio-écosystèmes viables et durables utilisent le fonctionnement des écosystèmes naturels. Par conséquent, les concepts développés dans les sciences de l'écologie et de la complexité seront utilisés pour analyser des agro-socio-écosystèmes viables et durables sur la période des cinquantes dernières années ainsi que de vérifier leur viabilité et leur durabilité. Une telle approche nous permettra de déterminer les règles clés à respecter dans l'orientation de futurs programmes d'intensification agricole.

L'agriculture présente un énorme potentiel pour la croissance africaine. Mais, elle est basée principalement sur des cultures pluviales, produites à 80% par des petits exploitants ayant recours aux seuls intrants organiques comme mode de fertilisation. Elle est aussi très vulnérable aux facteurs climatiques. Les microorganismes du sol sont les principaux acteurs de la minéralisation des matières organiques et du recyclage des nutriments. Ils représentent un réservoir énorme de diversité (106 espèces bactériennes et fongiques) et chaque espèce est responsable d'au moins une étape de transformation de cette matière organique. Le maintien de la biodiversité microbienne est donc primordial pour que le sol assure les services écosystémiques de production primaire, recyclage des nutriments et séquestration du carbone.

Objectifs

L'objectif principal du projet CERAO est d'améliorer la production de céréales dans les zones semi-arides sub-saharienne régions en Afrique de l'Ouest, en identifiant les processus écologiques et sociales qui conditionnent la viabilité et la durabilité de l'agro-socio-écosystèmes malgré une démographie élevée et de fortes contraintes climatiques.

Les objectifs spécifiques sont de 1) décrire les trajectoires des systèmes de production agricole ; 2) identifier les déterminants écologiques et sociaux de l'adaptation ou de la résilience des agro-socio écosystèmes ; 3) co-construire des voies durables d'intensification de la production de céréales.

Les sites du projet sont localisés dans le bassin arachidier du Sénégal. Ce sont 3 terroirs villageois contrastés en termes de pratiques agricoles situés sur l'Observatoire Population Santé de Niakhar.



Table des matières

1. Introduction	5
2. Population des terroirs.....	6
2.1. Structure par sexe et âge.....	6
2.2. Évolution de la population	9
2.3. Densité de la population	10
3. Les composantes de la croissance démographique	11
3.1. Croissance naturelle, croissance migratoire	11
3.2. Natalité, fécondité	12
3.3. Mortalité	13
3.4. Migration.....	13
4. Les migrations courtes de travail	16
5. Scolarisation	19
Conclusion	20
ANNEXE 1	22

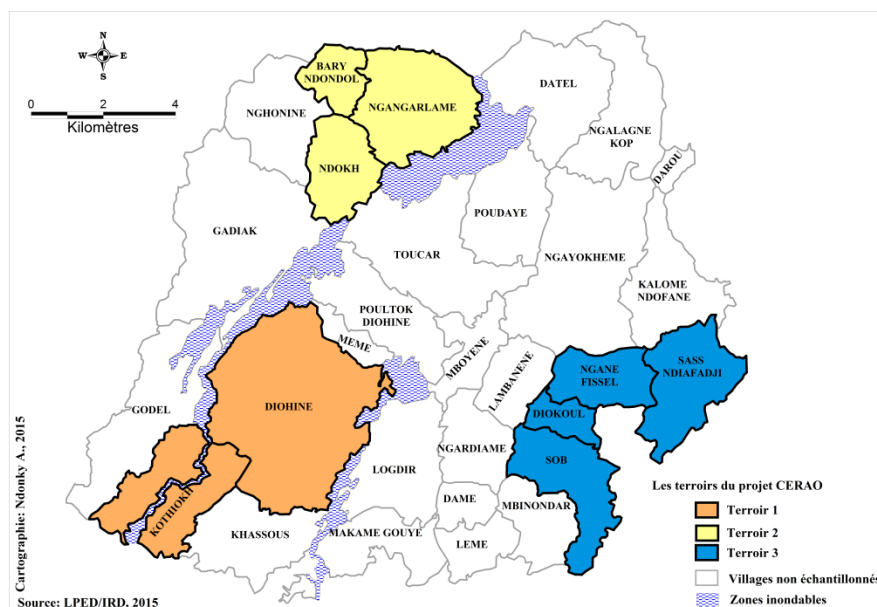
1. Introduction

Cette monographie vise à présenter les caractéristiques démographiques des trois terroirs choisis pour le projet CERAO (Figure 1) pour leur contraste en terme de pratiques agricoles : Diohine, Barry Sine et Sob. La production d'indicateurs démographiques nécessite des effectifs de population suffisant. Nous avons donc élargi les terroirs à plusieurs villages. Nous obtenons ainsi 3 zones d'études :

1. *Près du village de Diohine* : Diohine et Kotiohk ; Diohine est un village qui pratique encore aujourd'hui une jachère commune ; Kotiohk se caractérise par la pratique du maraîchage.
2. *Près du village de Barry Sine* : Barry Sine, Ngangarlame et Ndokh ; ces villages se caractérisent par une importante et intense pratique de l'embouche bovine
3. *Près du village de Sob* : Sob, Sass, Ngane Fissel, Djokul ; Sob est le village étudié par André Lericollais dans les années 1960 et 1980. Le village de Sob se caractérise par la culture innovante de la pastèque.

Le choix de ces villages a donc été guidé d'une part par les choix scientifiques du projet et par le souci de rassembler une population suffisante et de même ordre de grandeur permettant de produire des indicateurs démographiques.

Figure 1. Carte de la zone d'étude de l'observatoire de Niakhar avec les 3 terroirs CERAO



2. Population des terroirs

Les 3 terroirs choisis rassemblent chacun entre 4 et 5000 personnes.

2.1. Structure par sexe et âge

Les pyramides sont à base évasée, caractéristique des populations à forte fécondité. Néanmoins, la pyramide du terroir 1 présente une forme un peu différente des deux autres, pouvant témoigner d'une amorce de la baisse de la fécondité (Figure 2).

Figure 2. Pyramides des âges dans les terroir CERAO (1 :Diohine, Kotikh ; 2 : Barry Sine, Ngangarlame et Ndokh ; 3 : Sob, Sass, Ngane Fissel, Djokul)

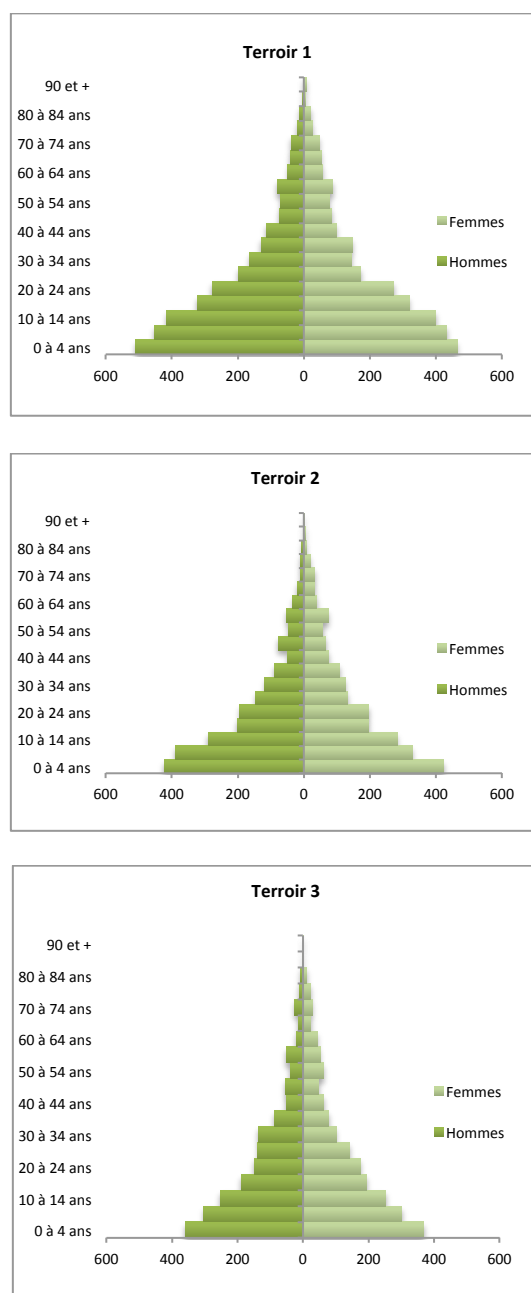


Tableau 1. Effectifs de population au 1^{er} janvier 2014 par villages selon le terroir

Terroir 1													
	Diohin		Kotiokh		Total								
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Total			%			
Effectif	2072	2048	902	869			2974	2917	5891				
<15 ans	938	885	440	411			1378	1296	2674		45,4		
15-59 ans	1018	1013	413	391			1431	1404	2835		48,1		
60 et +	116	150	49	67			165	217	382		6,5		
Terroir 2													
	Barry Sine		Ngangarlam		Ndokh		Total						
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Total				
Effectif	655	652	487	490	1019	1066			2161	2208	4369		
<15 ans	346	313	224	207	532	515			1102	1035	2137		48,9
15-59 ans	285	304	236	242	453	488			974	1034	2008		46,0
60 et +	24	35	27	41	34	63			85	139	224		5,1
Terroir 3													
	Sob		Sas Ndjafaj		Ngan Fisel		Djokul		Total				
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Total		
Effectif	189	199	415	457	591	605	697	707	1892	1968	3860		
<15 ans	89	99	186	208	298	276	342	338	915	921	1836		47,6
15-59 ans	91	89	210	218	267	280	325	326	893	913	1806		46,8
60 et +	9	11	19	31	26	49	30	43	84	134	218		5,6

La population des villages est composée d'autant d'hommes que de femmes, et cela quelque soit le village (Tableau 1, Figure 3). La population est jeune : les moins de 15 ans rassemblent entre 45 et 49% de la population, soit près de la moitié. Les personnes âgées de 60 ans et plus ne représentent que 5 à 6 % (Tableau 1, Figure 4).

Figure 3. Répartition de la population des villages selon le sexe, au 1^{er} janvier 2014

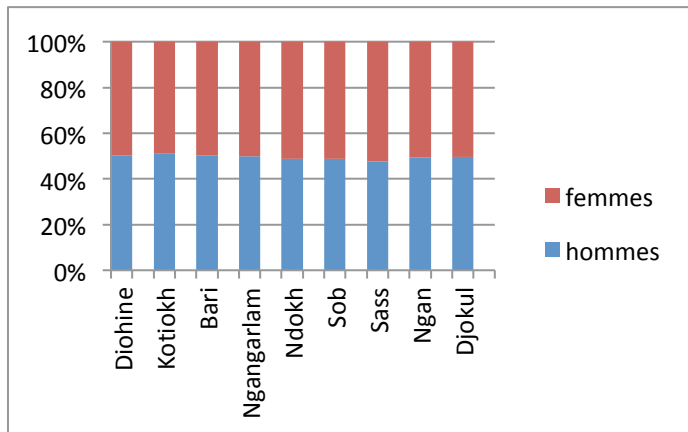
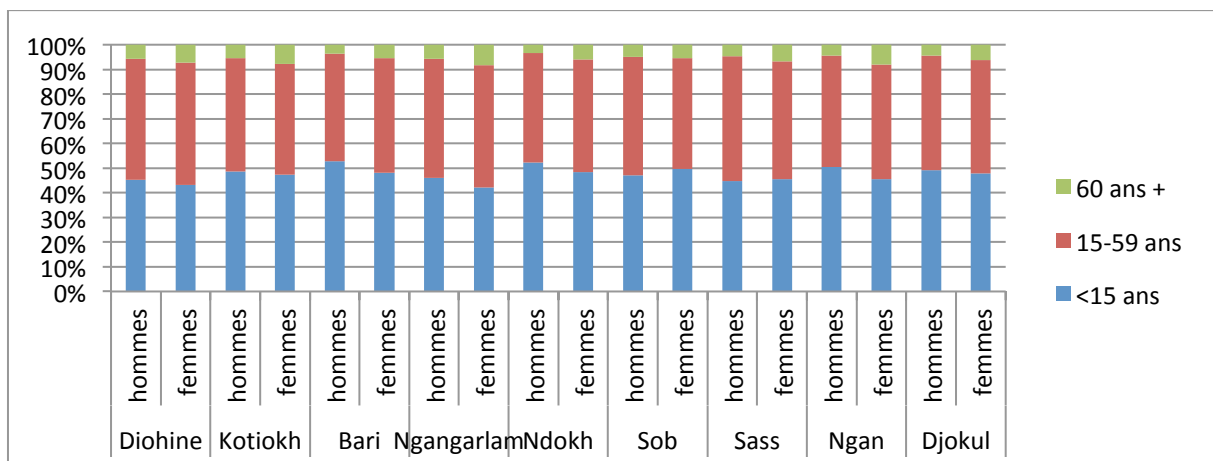


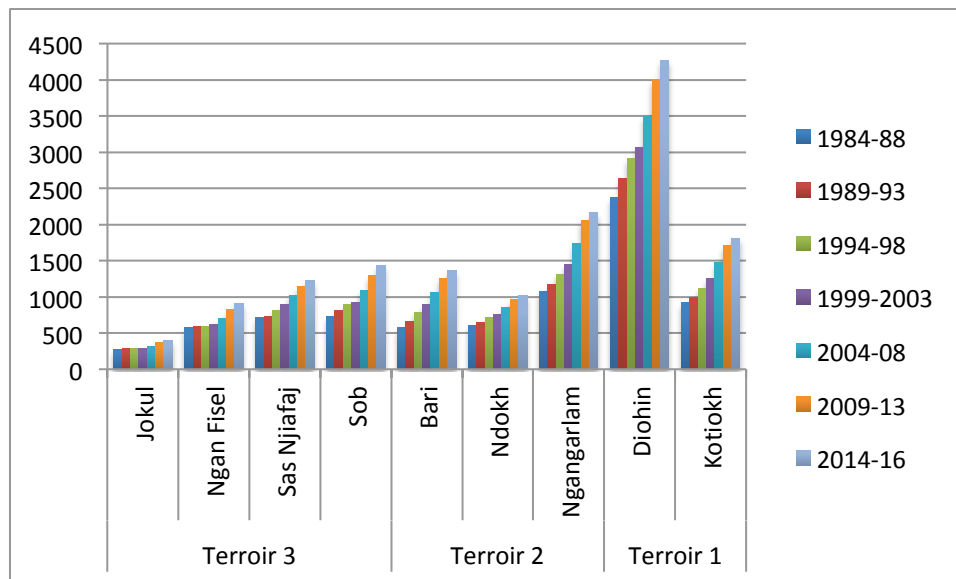
Figure 4. Répartition de la population des villages selon le sexe et l'âge, au 1^{er} janvier 2014



2.2. Évolution de la population

La croissance de la population est rapide, en témoigne l'évolution des effectifs de population (Figure 5). Le village de Diohine est un village centre qui se développe, avec l'arrivée de l'électricité en 2003, la présence d'un dispensaire catholique dynamique, d'un dispensaire public (tout récemment), d'un collège d'enseignement moyen en 2001 et d'un lycée en 2014.

Figure 5. Évolution des effectifs de population sur la période, selon le village et le terroir



Les rythmes de croissance de la population se mesurent par les taux de croissance nette annuel, sur une période ou par année. On voit ainsi que les taux de croissances sont plus forts dans certains villages. C'est à Barry Sine que la croissance est la plus forte sur la période (Tableau 2. Taux de croissance entre 1984 et 2013 par village).

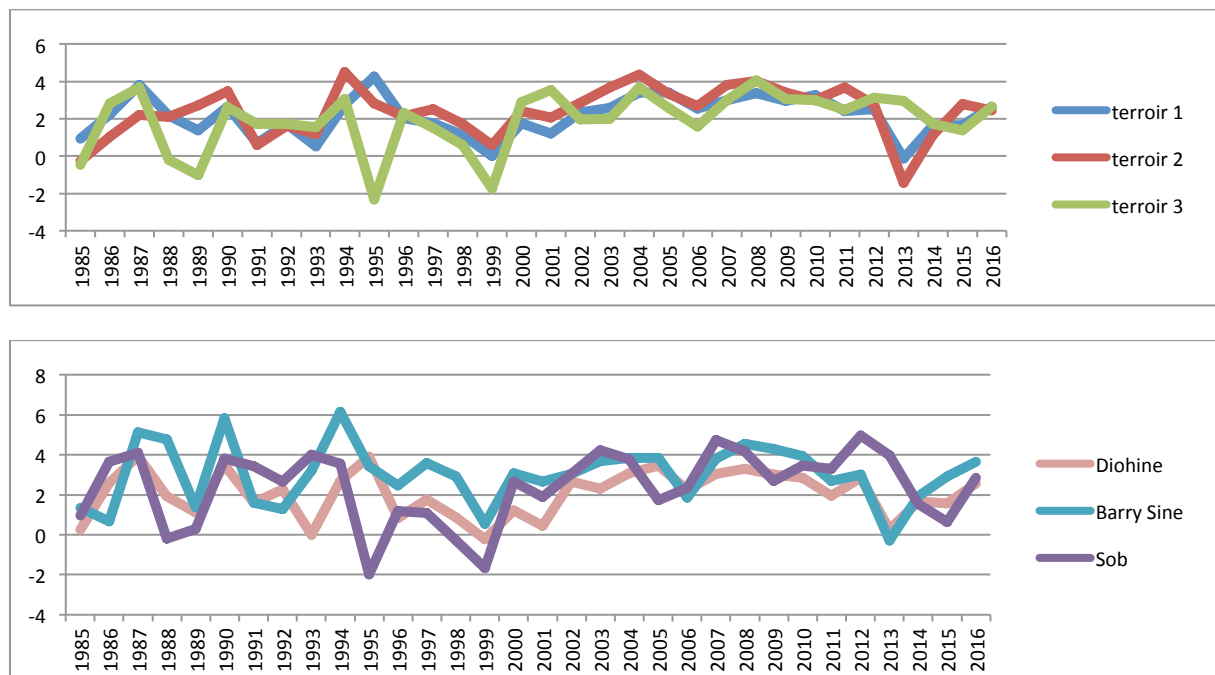
Si l'on observe les taux de croissance pour chaque année, on observe une forte variabilité, liée aux effectifs de population qui sont petits, mais aussi aux effets de conjoncture (Figure 6). Certaines années de mauvaises récoltes sont généralement suivies de départ plus massif de population.

Les taux de croissance par village montre que la croissance observée à Barry Sine reste supérieure aux 2 autres village dans les années 1980 et 1990, mais depuis les années 2000, les taux de croissance sont du même ordre de grandeur (Figure 6).

Tableau 2. Taux de croissance entre 1984 et 2013 par village

	Village	Taux de croissance entre 1984 et 2016
Terroir 1	Diohine	2.0
	Kothioh	2.4
Terroir 2	Barry Sine	3.0
	Ndokh	1.9
	Ngangarlam	2.2
Terroir 3	Diokul	1.3
	Ngane Fissel	1.8
	Sass Ndiafaji	1.7
	Sob	2.4

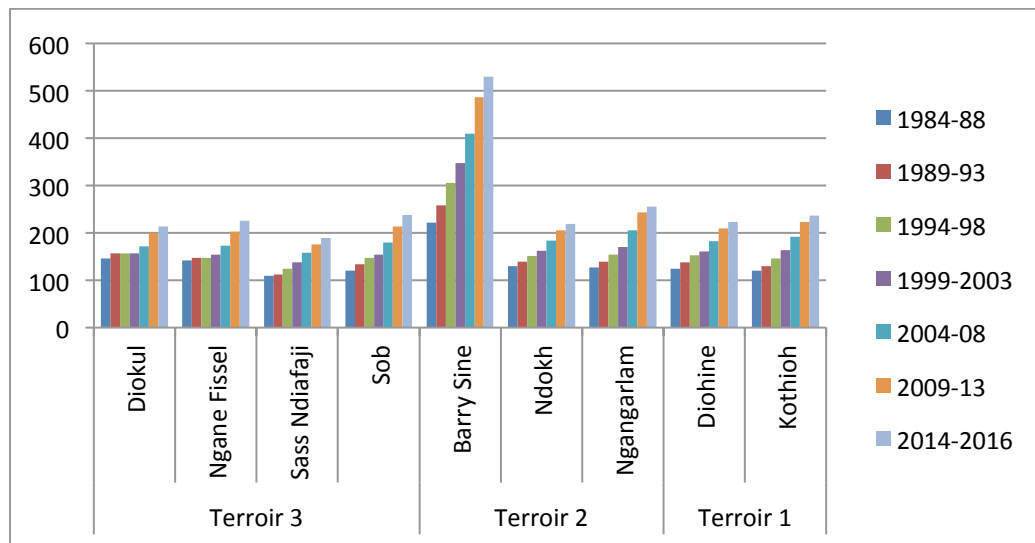
Figure 6. Évolution des taux de croissance nette sur la période par terroir et par village



2.3. Densité de la population

La densité de population est aussi un indicateur de croissance. Elle s'intensifie au fil du temps mais présente de forte variation entre les villages. Ainsi, on observe une densité de l'ordre de 120 habitants par km² dans les années 1980 dans tous les villages, sauf Barry Sine où elle est déjà de 200 habitants par km². Elle augmente partout au cours de la période, mais avec des rythmes différents. Dans les dernières années, la densité est de l'ordre de 200 habitants par km² dans tous les villages étudiés, sauf à Barry Sine où elle atteint le sommet jamais égalé de 500 habitants par km² (Figure 7).

Figure 7. Évolution des densités de population selon la période et le village



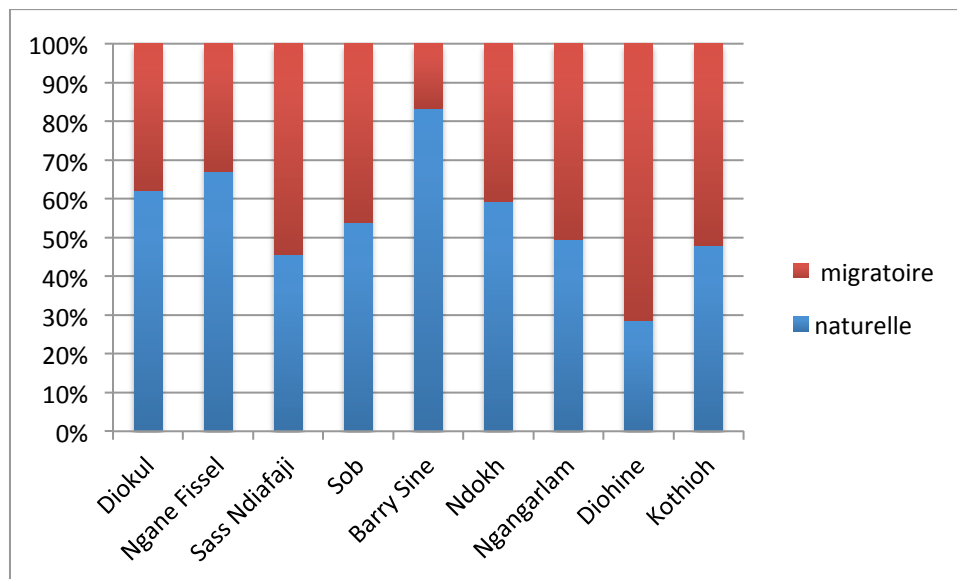
3. Les composantes de la croissance démographique

3.1. Croissance naturelle, croissance migratoire

La croissance démographique est le jeu des entrées et sorties. Entrées par naissances et immigrations, sorties par décès et émigrations. La différence des taux bruts de mortalité et de natalité¹ constitue la croissance naturelle. La croissance nette se calcule en y ajoutant le taux d'immigration et en soustrayant le taux d'émigration. Il est donc intéressant d'analyser comment se décompose le taux de croissance d'une population et la part que prennent la composante naturelle et la composante migratoire. Ainsi selon les villages, on voit que la part migratoire varie, avec une importance particulièrement forte à Diohine (70% de la croissance est liée à la migration), et dans une moindre mesure à Kothioh, Sas Njafadj et Ngangarlam, où elle représente plus de la moitié de la croissance. Elle est particulièrement faible à Barry Sine, où la croissance est à plus de 80% naturelle (Figure 8).

¹ Le taux brut de mortalité est le rapport du nombre de décès sur une période donnée à la population moyenne de la période x nombre d'années de la période (exprimé en pour 1000). Idem pour les taux de natalité, d'immigration et d'émigration.

Figure 8. Part des composantes « naturelle » et « migratoire » dans la croissance nette des villages sur la période 1984-2016



3.2. Natalité, fécondité

Les taux bruts de natalité sont similaires dans les différents villages et on observe dans la plupart des villages une baisse du taux brut de natalité. La baisse semble cependant plus marquée à Diohin et Kothiokh que dans les autres villages (Figure 9). L'indicateur synthétique de fécondité (ISF), ou nombre moyen d'enfants par femme calculé pour chaque village sur des périodes décennales confirme la baisse de la fécondité, qui apparaît plus marquée à Diohine avec un indicateur de 5,1 enfants par femme pour la dernière période (Tableau 3)

Figure 9. Taux bruts de natalité selon le village et la période

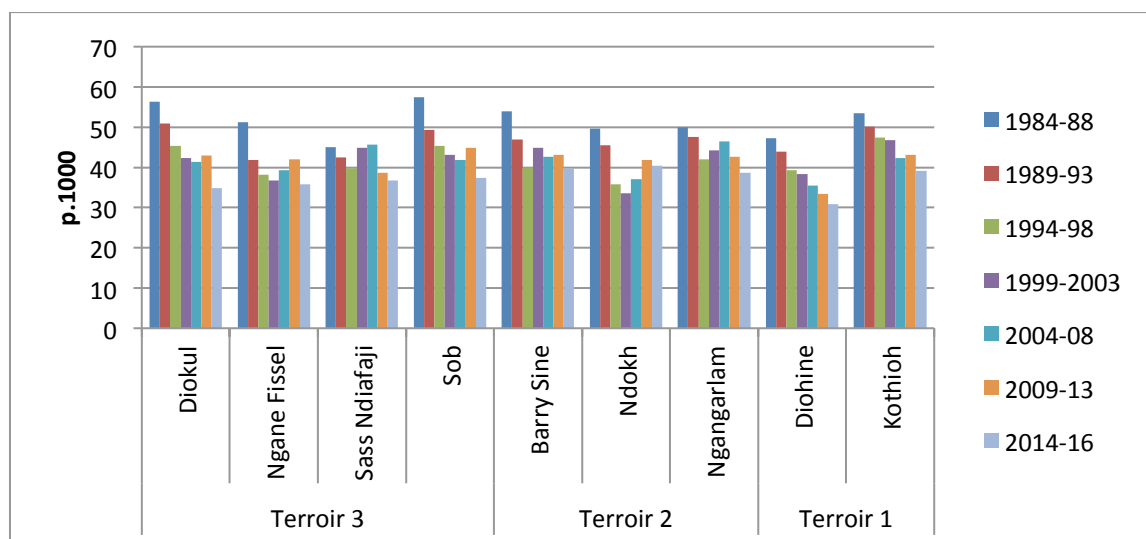


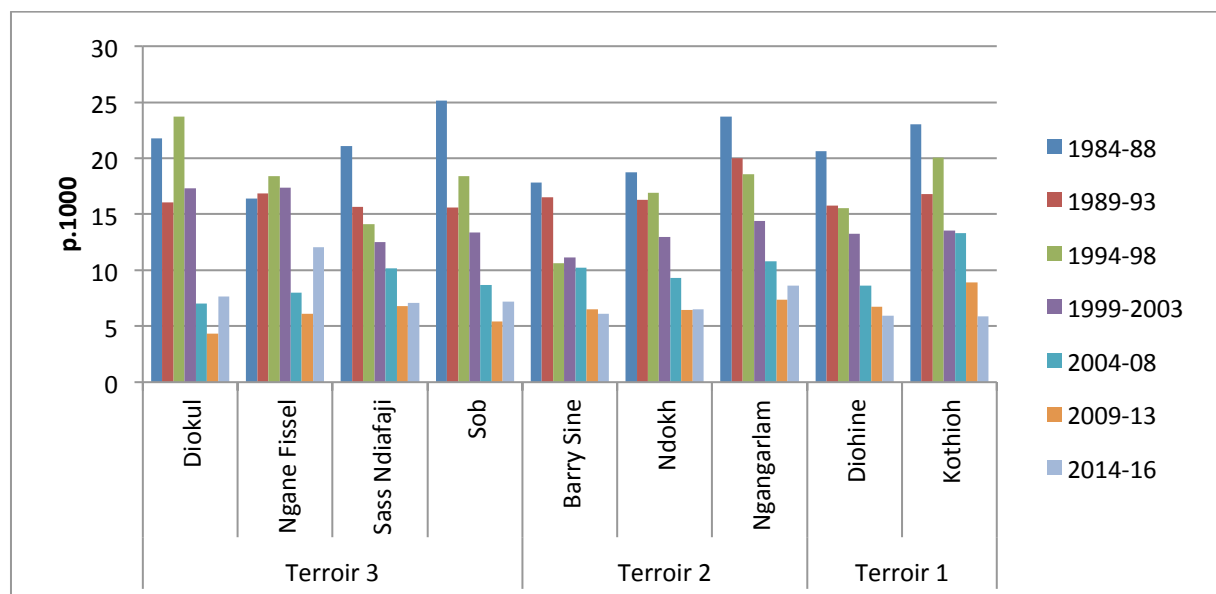
Tableau 3. Nombre moyen d'enfants par femme selon le village et la période

	Village	1984-1994	1995-2005	2006-2016
Terroir 1	Diohine	7.4	6.4	5.1
	Kothioh	8.6	7.8	6.9
Terroir 2	Barry Sine	6.8	6.1	6.3
	Ndokh	7.5	6.2	6.3
	Ngangarlam	7.3	6.5	6.3
Terroir 3	Diokul	8.4	7.5	7.0
	Ngane Fissel	7.5	6.0	5.9
	Sass Ndiafaji	7.5	7.3	5.9
	Sob	7.3	6.6	6.6

3.3. Mortalité

Les taux bruts de mortalité sont beaucoup plus faibles que les taux brut de natalité, témoignant d'une baisse antérieure de la mortalité. C'est cette différence qui est le moteur de la croissance naturelle. Ces taux varient entre 25 p.1000 et 5 p.1000. La baisse observée est la même partout et les irrégularités sont liés aux petits effectifs de décès.

Figure 10. Taux bruts de mortalité selon le village et la période

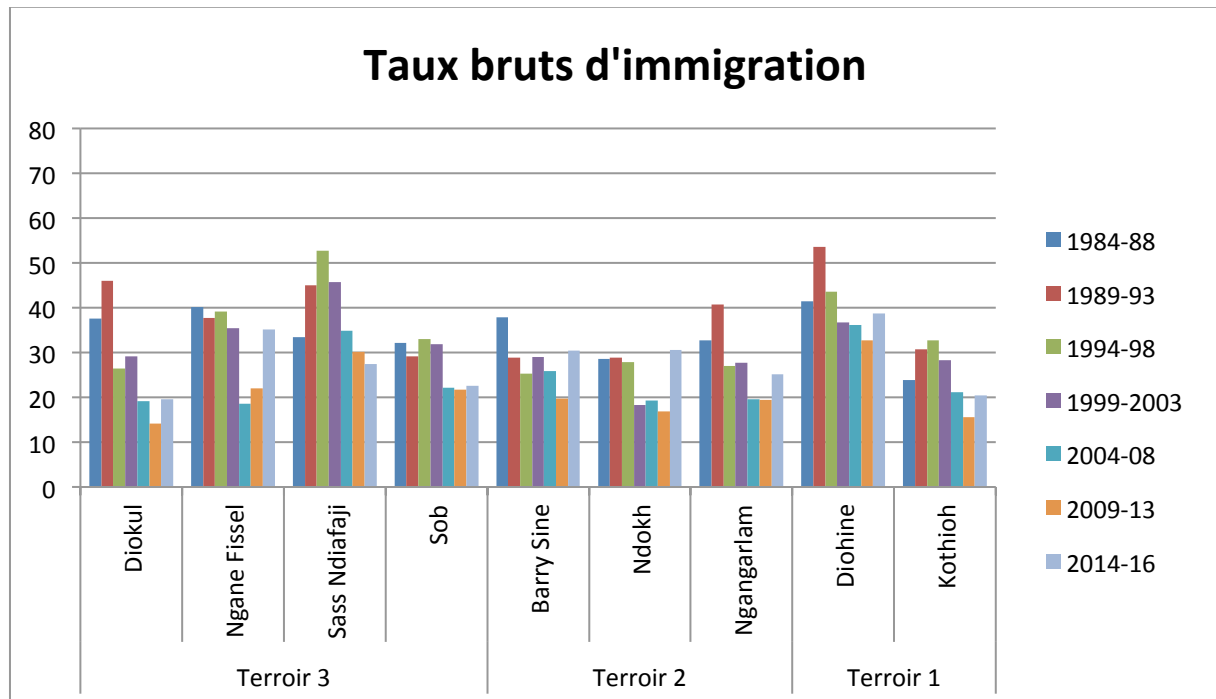


3.4. Migration

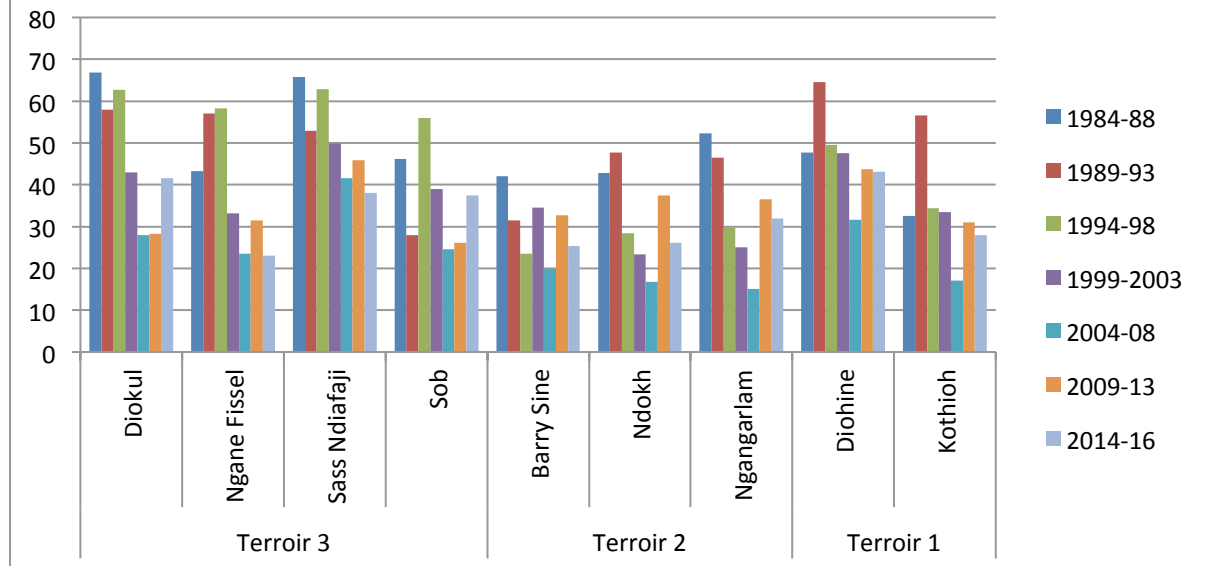
Les niveaux d'immigration (arrivées) varient un peu selon les villages et tendent à diminuer sur la période. Les départs sont plus fréquents que les arrivées, avec de grandes variations annuelles.

L'intensité de l'immigration tend à diminuer dans les terroirs 3 et 1. On note une augmentation des immigration dans le terroir 2 sur la dernière période (2014-16).

L'intensité de l'émigration diminue également, avec une remontée à partir de 2009 dans les terroir 1 et 2.



Taux bruts d'émigration



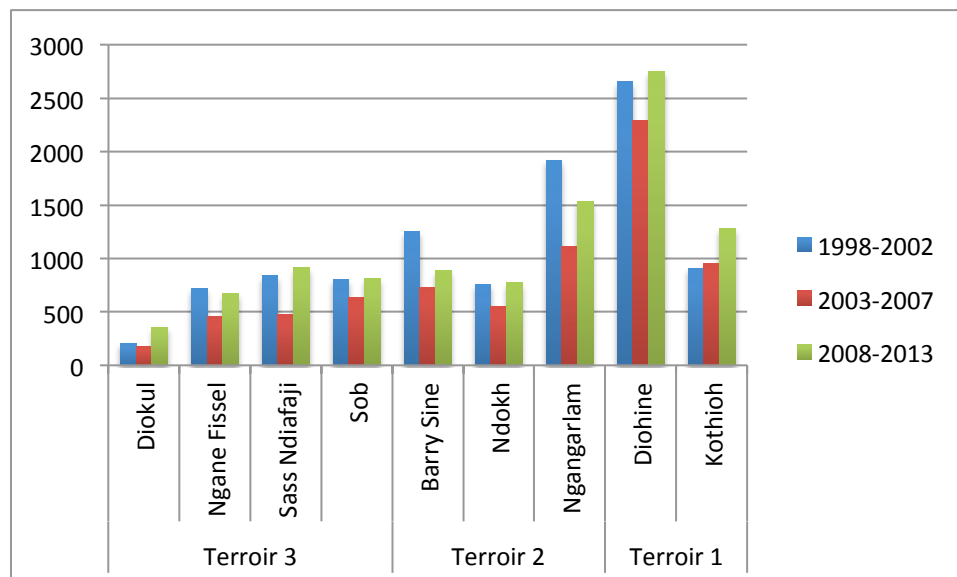
4. Les migrations courtes de travail

Les absences sont enregistrées à chaque passage démographique depuis 1998 et les motifs de l'absence sont relevés ainsi que les dates de départs et dates de retour². Ceci permet ainsi de distinguer les absences pour motif de travail et de saisir les migrations courtes de travail. Les règles de résidence sont définies de sorte à ce qu'un migrant de travail garde son statut de résidant jusqu'à 11 mois d'absence. Au delà de 1 an d'absence, les migrations sont requalifiées en migrations longues et l'individu perd son statut de résidence (cf notice technique plus loin). Les données sur les absences n'ont pour l'heure été traitées que jusqu'en 2013, ce pourquoi les résultats présentés portent sur la période 1998-2013.

On observe ainsi que les nombres de migrations courtes sont plus importantes dans les gros villages et qu'elles sont plus importantes sur la dernière période (Figure 11).

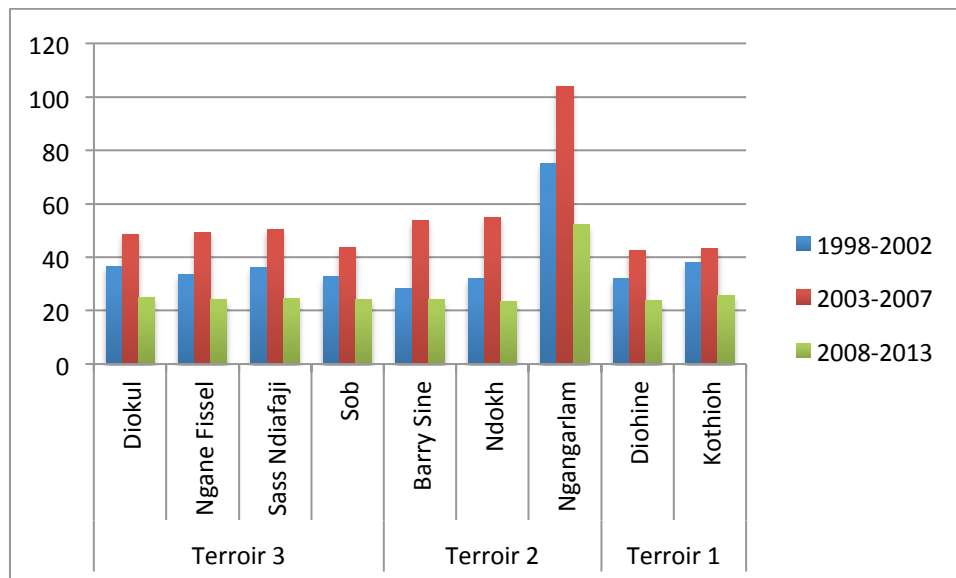
Néanmoins, au fil de la période, les migrations de travail se transforment. Les adolescents et les jeunes sont de plus en plus scolarisés et certaines migrations saisonnières liées à la culture tendant à se transformer en migrations d'écoliers liées au calendrier scolaire (Delaunay et al, 2016 ; Lalou et Delaunay, 2015), qui sont plus courtes. Ceci est visible par la mesure de la durée moyenne des migrations courtes de travail (Figure 12). Celle-ci est beaucoup plus faible sur la période 2008-2013 et cela pour tous les villages.

Figure 11. Nombres de départs en migrations courtes selon le village et la période



² La qualité de ces données est donc très dépendante de la fréquence des passages.

Figure 12. Durée moyenne des migrations courte selon le village et la période



Pour éliminer l'effet de la taille des villages et pouvoir comparer les villages et les terroirs entre eux, nous avons calculé des taux de migrations. Les taux de migrations courtes sont le rapport des durées de vie (en personnes-années) en migration courte de travail sur les résidents des villages (en personnes-années). Cette mesure rend compte de l'intensité de la migration de travail tout en tenant compte des durées d'absence.

La migration courte de travail est importante dans tous les villages et on ne note pas de différences entre les terroirs. Si pour la période 1998-2002 on observe entre 6 et 10% de résidents absents à tout moment de l'année, cette proportion est de 4 à 6% pour la période 2008-2013 (Figure 13). Cette baisse d'intensité des migrations courtes s'accompagne d'une augmentation des départs en migration d'au moins 1 an (Figure 14).

Les taux de migrations longues corrigées diminuent dans le terroir 3 (Sob), augmentent dans le terroir (2) et sont plutôt stables dans le terroir 1 (Diohine) (Figure 15).

Figure 13. Taux de migrations courtes (moins de 1 an) pour des raisons de travail selon le village et la période (Proportions de durée de vie passée en migrations courtes corrigées)

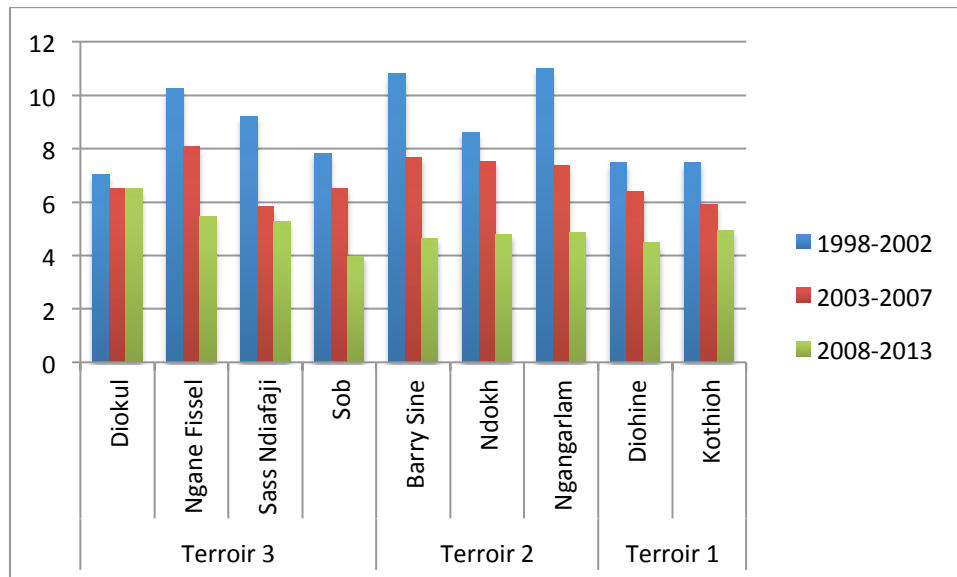


Figure 14. Nombre de départ en migration longue (plus de 1 ans), corrigées

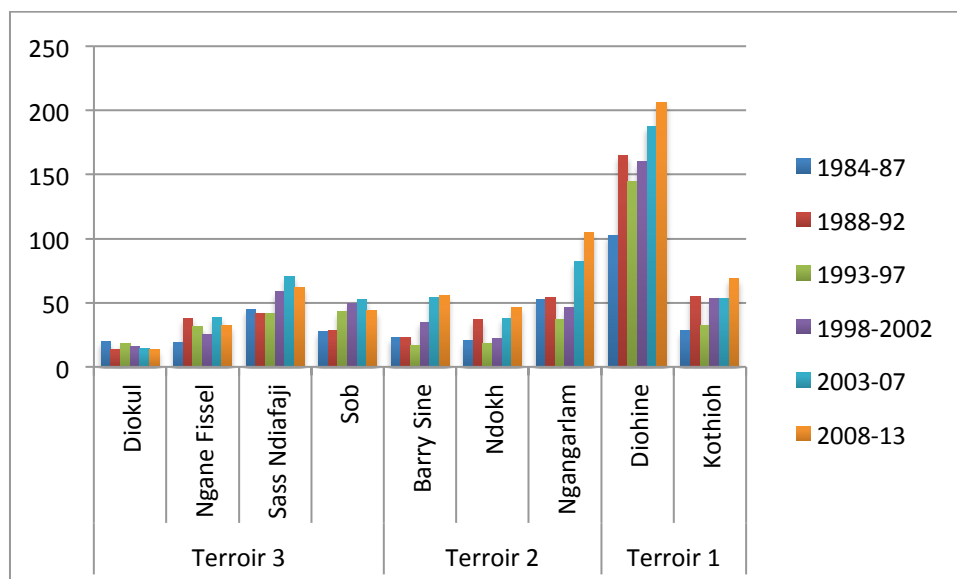
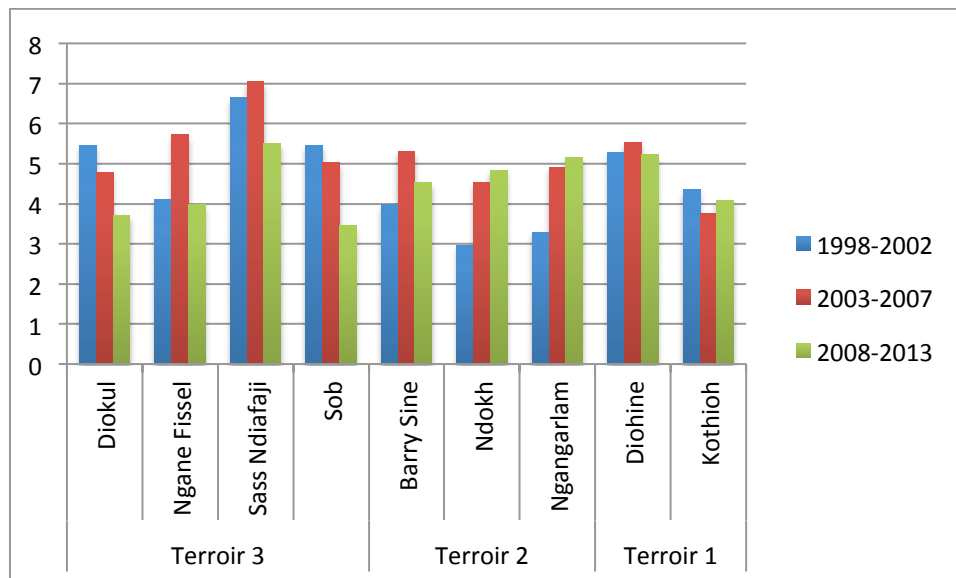


Figure 15. Taux de migrations longues corrigées, selon le village et la période



Notice technique : Les migrations sont enregistrées de 2 manières.

1) les migrations "définitives", que l'on nomme émigrations et immigrations et que l'on qualifie de "migrations longues". Elles sont enregistrées lorsqu'un individu est déclaré avoir déménagé ou déclare qu'il 'installe dans le ménage. Elles sont aussi enregistrées en cas d'absence prolongée, à l'exception des élèves/étudiants et des migrants de travail, qui conservent leur statut de résidence à la condition de revenir au moins 1 mois dans le ménage au cours de l'année.

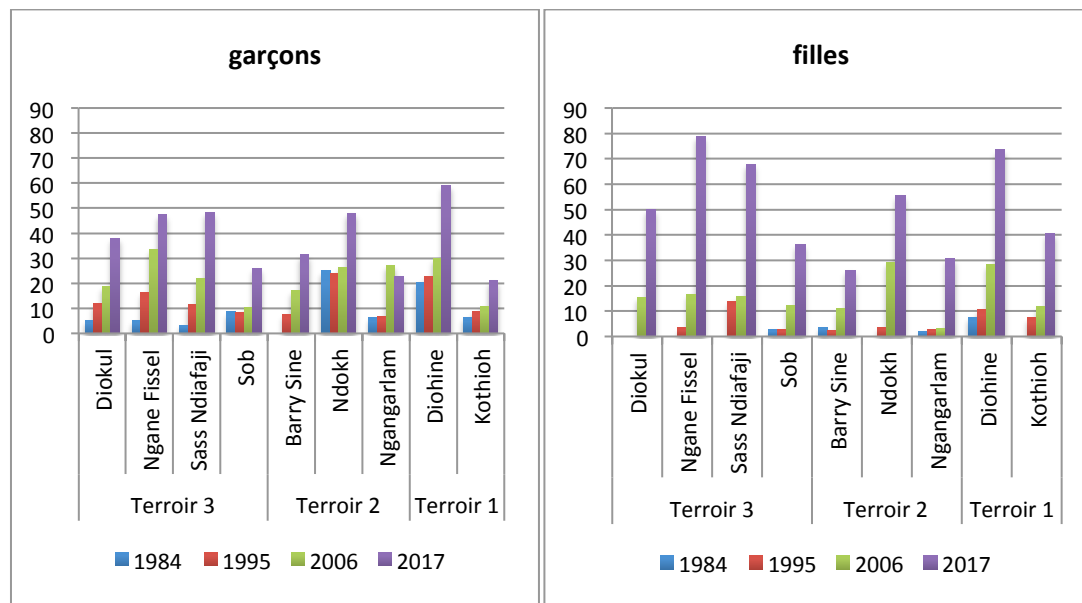
2) Les migrations de travail saisonnier ou temporaires, qualifiées de "migrations courtes" sont enregistrées depuis 2018 sous forme d'événements : Travail saisonnier départ (TSD) et travail saisonnier retour (TSR). Les séjours sont supposés être de moins de 11 mois. Ces règles sont respectées par les enquêteurs mais les erreurs de catégories sont nombreuses et les imperfections de l'application ont permis aux enquêteurs d'enregistrer des migrations TSD-TSR sur des périodes de plus de 11 mois. Il est donc important de pouvoir requalifier les migrations *a posteriori*, en fonction des durées de migrations. Ainsi, nous avons calculé les durées de migrations circulaires (émigration suivie d'une immigration) ainsi que les durées de migrations temporaires. Entre 1998 et 2013, 2% des émigrations ont été requalifiées de "migration courtes" et 9% des migrations courtes en migration longues (plus particulièrement entre 2004 et 2010). Les migrations longues sont comptabilisées en nombre de migrations et l'on calcule un **ratio de migrations longues corrigées** qui correspond au nombre de migrations longues corrigées rapporté à la population résidente (en personnes-années). Les migrations courtes sont comptabilisées selon la durée en personnes-années en migration courte corrigée et l'on calcule un **taux de migrations courtes corrigées** qui correspond à durée totale en migration courte (en personnes-années) rapportée à la population résidente (en personnes-années).

5. Scolarisation

La scolarisation s'est développée au cours des dernières décennies avec la construction d'écoles primaire et l'implantation de collèges et de lycées dans les gros villages. Les filles qui

étaient moins scolarisées que les garçons dans les années 1980 sont aujourd’hui plus scolarisées que les garçons. L’évolution des proportions de jeunes de 15 à 19 ans qui ont fréquenté l’enseignement supérieur témoigne de ces évolutions (Figure 16). C’est à Bary Sine et Sob que les indicateurs de scolarisation sont les plus faibles.

Figure 16. Proportion des garçons et de filles de 15 à 19 ans ayant atteint le collège d’enseignement moyen selon le village et l’année d’observation



Conclusion

Cette monographie dresse un panorama général de l’évolution démographique dans les 3 terroirs d’étude du projet CERAO.

La structure par âge et sexe est similaire dans les 3 terroirs, mais la dynamique de la population présente des différences. La croissance de la population dans le terroir 2 (Barry Sine) est plus forte conduisant à une augmentation soutenue de la densité de la population. Si l’amélioration de la santé est observée de manière similaire dans les 3 terroirs, la baisse de la fécondité est plus prononcée dans le terroir 1 (Diohine). La composante de la croissance à Barry est surtout liée à la croissance naturelle, tandis que celle de Diohine est plus liée à la migration, reflet du phénomène d’urbanisation que l’on observe dans ce village.



En ce qui concerne les migrations, il semble que le terroir 3 (Sob) soit moins concerné par les migrations longues (en baisse) que les 2 autres terroirs. Les activités agricoles développées autour de la pastèque sont probablement en lien avec le maintien de la population.

La scolarisation des filles, plus récente que celle des garçons est aujourd'hui plus importante, au primaire comme au secondaire moyen. On observe cependant des différences de niveau entre les villages.



ANNEXE 1

Tableau 4. Indicateurs démographiques de la zone d'étude de l'observatoire de Niakhar

	1963-67 ^a	1968-72 ^a	1973-77 ^a	1984-88 ^b	1989-93 ^b	1994-98 ^b	1999-03 ^b	2004-08 ^b	2009-11 ^b
Total population	4455	4663	4667	23824	25743	28412	30863	35582	40687
Male:female ratio per100	93.2	93.3	91.0	95.6	97.5	98.6	98.4	98.1	98.5
Population density	101	106	106	117	127	140	152	175	200
Population growth /100	0,91	0,21	0,91	1.57	1.65	1.94	2.13	3.44	3.47%
Crude birth rate / 1000 py	46,8	48,4	49,5	50.4	46.0	41.8	41.9	41.1	40.1
Crude death rate / 1000 py	36,7	33,6	30,6	23.2	16.4	16.8	14.2	9.5	6.2
Crude in-migration rate / 1000 py	40,8	31,0	26,5	37,1	37,6	37,3	29,0	26,0	23,4
Crude out-migration rate / 1000 py	51,3	45,4	57,1	49,0	51,0	43,4	35,5	23,6	23,1
Total Fertility Rate	6.9	6.9	6.8	7.9	7.7	7.0	6.9	6.7	6.4
Neonatal Mortality /1000 live births	22,2	26,9	38,7	56,9	37,8	30,1	23,9	11,6	7,9
Early Neonatal Mortality /1000 births				29,4	23,4	18,5	17,6	9,3	6,1
Infant Mortality /1000 live births	223	214	182	122.5	86.1	79.2	72.3	31.9	16.7
Child Mortality /per 1000 py	340	342	291	182.2	122.2	132.3	113.6	53.3	25.2
Under Five Mortality /per 1000 live births	485	480	421	282.4	198.8	201.0	177.7	83.5	41.5
Male life expectancy at birth	28.9	30.2	31.4	45.5	52.2	47.5	56.7	62.3	68.2
Female life expectancy at birth	30.4	30.4	36.3	49.0	55.6	52.6	60.8	66.1	69.1

^a 8 villages (Ngayokhem area)
^b 30 villages (Niakhar area)