

Migration de la population paysanne : une stratégie d'adaptation à l'évolution climatique sur l'agriculture à Louga au Sénégal

Ahmadou Bamba Cissé*

Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal. Email : bambacisse@hotmail.fr

Massamba Souleymane Seck

Université Iba Der Thiam de Thiès du Sénégal. Email : masseseck798@yahoo.fr

* Auteur correspondant / Corresponding author

Received: November 2022

Accepted: June 2023

DOI: [https://doi.org/10.53936/afjare.2023.18\(2\).7](https://doi.org/10.53936/afjare.2023.18(2).7)

Résumé

Au Sahel, le changement climatique se caractérise manifestement par la récurrence des phénomènes extrêmes. Les séries de sécheresse des années 1970 à 1980 en constituent une illustration. Louga, notre zone d'étude, subit les contrecoups du changement climatique. Les précipitations sont marquées par une forte variabilité interannuelle et les températures sont en hausse. L'agriculture, la principale activité de la population, est affectée du fait qu'elle est quasiment pluviale. Dès lors, les récoltes sont compromises et les populations cherchent assurément des réponses pour survivre. Si certains paysans misent sur la modification des pratiques culturales, d'autres jugent judicieux de migrer vers d'autres lieux à la recherche de meilleures conditions d'existence. Ainsi, l'objectif de ce travail est d'analyser la relation entre l'évolution récente du climat à travers la pluviométrie et de la production agricole et de voir dans quelle mesure la migration constitue une stratégie d'adaptation paysanne face au changement climatique.

Mots clés : impact, évolution climatique, agriculture, migration, stratégie d'adaptation

Migration of the peasant population: A strategy for adapting to climate change in agriculture in Louga, Senegal

Abstract

In the Sahel, climate change is clearly characterised by the recurrence of extreme phenomena. The series of droughts in the 1970s and 1980s are an illustration of this. Louga, our study area, is experiencing the effects of climate change in that rainfall is marked by high interannual variability, and temperatures are rising. Agriculture, the main activity of the population, is affected by the fact that it is virtually rainfed. As a result, harvests are compromised, and people are looking for ways to survive. While some farmers are relying on changes in cultivation practices, others have considered it wise to migrate elsewhere in search of better living conditions. Thus, the objective of this work was

to analyse the relationship between recent climate change in terms of rainfall and agricultural production to see to what extent migration constitutes a peasant adaptation strategy to climate change.

Key words: impact, climate change, agriculture, migration, adaptation strategy

1. Introduction

Depuis longtemps, les hommes migrent d'un lieu à un autre pour améliorer leurs conditions d'existence (Sall 2015). Au Sénégal, les premiers migrants sont issus du monde rural. Les premières zones concernées sont la vallée du fleuve Sénégal, le Sénégal oriental et la Casamance. Aujourd'hui, les flux migratoires augmentent de manière spectaculaire et sont composés de plus en plus de populations urbaines et de l'ethnie la plus dominante au Sénégal, les Wolofs. Ces derniers ont vu leurs sols dégradés à cause du défrichement et de l'extensification des surfaces emblavées pour augmenter la production de l'arachide afin de satisfaire les besoins de la métropole, la France. L'équilibre du système traditionnel est rompu et la ruée vers les cultures de rente diminue les productions vivrières faisant ainsi dépendre le Sénégal aux importations et aux fluctuations des prix du marché extérieur. Cette situation conduit à des déséquilibres macroéconomiques sans précédent. Les politiques d'ajustement structurel imposées aux États pour assainir les finances publiques débouchent au retrait progressif de l'État dans l'encadrement et la subvention des paysans, ce qui a eu un impact négatif réel sur les productions agricoles. Avec le changement climatique, les précipitations connaissent une très grande irrégularité spatiale et temporelle, les températures connaissent une hausse et l'économie est touchée.

Les années de sécheresse 1970 et 1980 constituent un exemple de la dégradation des conditions climatiques avec son lot de conséquences sur l'environnement physique et les activités socioéconomiques et singulièrement l'agriculture. Les paysans sont alors touchés de front et avec force. Les besoins alimentaires ne sont plus assurés et différentes réponses naissent pour l'amélioration des conditions d'existence de la population. A Louga, la migration constitue une stratégie pour s'adapter aux effets de la modification du climat (Bonnassieux & Gagneron 2015), aux séries de plans et programmes inadaptés, à la dégradation des terres et au rythme d'une population qui croît de manière vertigineuse passant de 170 472 habitants en 1976 à 440 862 habitants en 2019 selon le rapport de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) publié en 2021. Ainsi, ce présent article cherche à analyser l'évolution récente du climat via la pluviométrie d'une zone sahélienne bien définie, Louga, sa relation avec la production agricole ainsi que la migration comme une stratégie d'adaptation développée par les agriculteurs.

2. Revue de la littérature

Les différents débats et recherches sur la migration révèlent la profondeur de la question. En effet, Faye *et al.* (2007) ont montré dans leur étude que la migration au Sénégal a d'abord été une migration rurale et touchait les zones périphériques (notamment la vallée du fleuve Sénégal, Potou, la Casamance et le Sénégal oriental ...) et les ethnies Soninké et Haalpulaar le plus souvent. Actuellement, elle concerne surtout les Wolofs (l'ethnie en majorité), autant les hommes mais aussi les femmes et sans oublier les jeunes chômeurs et les cadres. Ce phénomène a pris des proportions importantes du fait que l'agriculture subit les impacts du changement climatique. La perturbation du climat se manifeste par la baisse des volumes pluviométriques enregistrés, la récurrence des pauses sèches et le raccourcissement de la saison des pluies. C'est ainsi que Dugué (2012) montre que les effets se ressentent par la baisse de la production agricole des exploitations. Dans cette même ordre d'idées, Giri (1983) remarque qu'il suffit d'un dérèglement de la quantité de pluie tombée par rapport

à la normale « pour que les récoltes soient compromises ». Cissé *et al.* (2010) affirment que les mauvaises récoltes est la cause principale de départ de la majorité des migrants. Ils montrent une corrélation entre la migration et la variabilité pluviométrique.

Les facteurs environnementaux et spécialement climatiques figurent en place dans les premières théories des migrations. C'est dans ce sillage que Ravenstein (1889) fait remarquer que le climat est peu attrayant du fait d'avoir créé des courants surtout migratoires parmi d'autres facteurs notamment des lois mauvaises ou bien oppressives, un environnement social hostile ou, plus utile encore, les motivations dites économiques. C'est ainsi que Semple (1911) dans la pertinence de ses analyses sur la migration souligne le fait que la population recherche des terres meilleures, d'un climat plus doux et des conditions de vie plus faciles. C'est ainsi qu'en 1990, l'ONU publie le premier rapport intergouvernemental sur le changement climatique. Ce rapport affirme que les effets les plus néfastes du changement climatique seront sans nul doute ceux sur la migration des populations, car d'après ce rapport, des millions d'êtres humains seront déplacées (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] 1990). Ces premiers rapports et travaux s'inscrivaient dans une logique destinée à sensibiliser la population et les décideurs politiques à l'impact du changement climatique sur les migrations causées particulièrement par la baisse de rendement des cultures.

Selon le rapport du Ministère de l'Économie et des Finances (2004), certaines régions sénégalaises, en particulier à Louga, Matam et Diourbel, plus de deux tiers des revenus des ménages proviennent de l'argent des migrants. Pour cela, Cissé *et al.* (2007) attestent que « la migration joue un rôle important dans la gestion des risques climatiques pour la survie des familles ».

3. Méthodologie

Dans le cadre de ce travail qui a pour étude le département de Louga (figure 1), les données climatiques et agricoles collectées couvrent la période 1961 à 2018.

Les données climatiques concernent exclusivement la pluviométrie qui joue un rôle de premier plan dans les activités agricoles et pastorales des populations sahéliennes, ce qui justifie notre choix porté sur ce paramètre climatique. Grâce au logiciel Khronestat, les tests de Pettitt (1979), de Buishand (1984) et l'Ellipse de Bois (1971, 1986), la méthode bayésienne de Lee et Heghinian (1977) et la segmentation de Hubert (Carbonnel & Hubert 1985 ; Hubert & Carbonnel 1987) sont faits pour déterminer un éventuel point de rupture de la série chronologique de la station de Louga.

Pour mieux percevoir la variabilité pluviométrique, l'Indice Standardisé de Précipitations (Standardized Precipitation Index (SPI)) est retenu. Il permet de déterminer particulièrement les années excédentaires et celles déficitaires. Il est calculé à partir de la formule suivante :

$$\text{SPI}_a = (P_a - P_m) / \sigma_p$$

IPS_a est l'indice de pluie standardisé de l'année a ; P_a la pluviométrie de l'année a ; P_m la pluviométrie annuelle moyenne sur la période de référence 1961 à 2018 et σ_p l'écart-type de la pluviométrie sur la même période de référence.

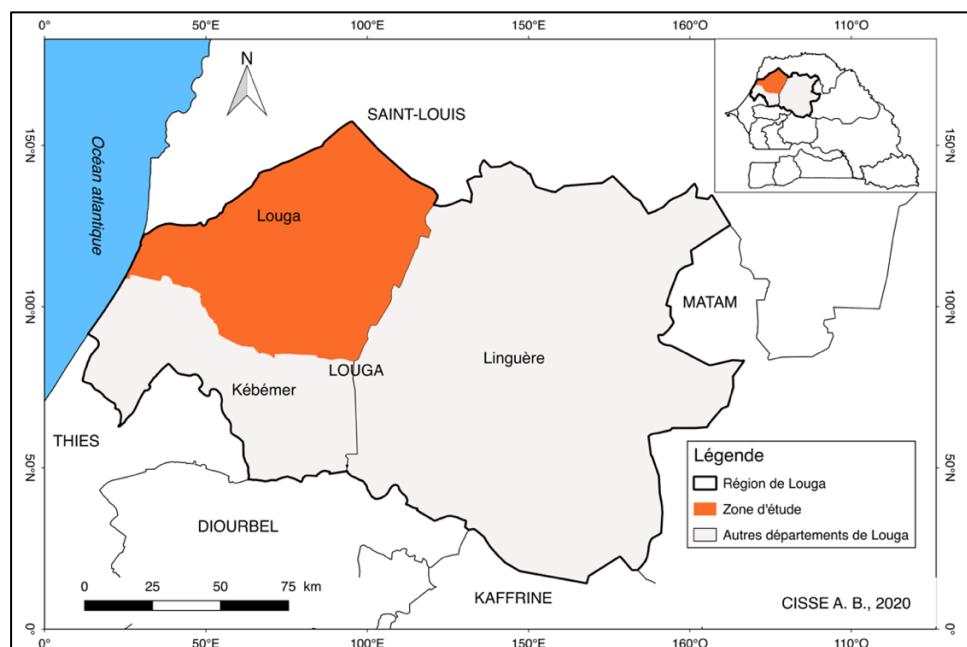


Figure 1 : Carte de localisation du département de Louga

La figure ci-dessus représente une des 14 régions du Sénégal, la région de Louga. Cette dernière a trois départements que sont Kébémer, Linguère et Louga, notre zone d'étude (en rouge). Le département de Louga représente 23 % du territoire régional ; ce qui équivaut à 5 649 km². Il est composé majoritairement de ruraux qui ont l'agriculture comme principale activité socioéconomique. Ainsi, l'évolution des indices SPI et celle de la production agricole de chacune des trois principales cultures de Louga (à savoir l'arachide, le mil et le niébé) de 1961 à 2018 sont représentées dans un même graphique pour mieux apprécier la relation existante entre ces deux variables (la pluie et la production).

4. Résultats

4.1 Détection de rupture de la série chronologique de la station de Louga

Les données pluviométriques chargées et exécutées dans le logiciel Khronostat révèlent des résultats intéressants (tableau 1).

Pour les tests de Pettitt et de Buishand, l'hypothèse nulle est acceptée aux trois seuils de confiance 99 %, 95 % et 90 %. Cela signifie qu'aucune rupture n'est détectée même si des changements un peu flagrants sont observés aux années 1969 et 2007.

Par contre, la méthode bayésienne de Lee et Heghinian détecte une densité *a posteriori* de probabilité d'un point de rupture de 0.4567 en 1969. Tout comme la précédente méthode, la segmentation de Hubert détecte une rupture en 1969 divisant la série en deux périodes. La première période allant de 1961 à 1969 est marquée par des pluies excédentaires avec une moyenne de 427 456 mm et un écart type de 106 435. La deuxième période, plus longue (1970 à 2018), est caractérisée par des pluies déficitaires avec une moyenne de 300 176 et un écart type de 89 455. Le niveau de signification du test de Schiffé est de 1 %.

Tableau 1 : Tests statistiques sur les pluies moyennes annuelles de 1961 à 2018

	Pettitt	Buishand	Lee et Heghinian	Hubert
Rupture	Non détectée	Non détectée	Détectée	Détectée
Année	x	x	1969	1969

Les résultats de ces tests montrent une forte variabilité des précipitations. L'année 1969 est détectée comme point de rupture. L'histoire des pays du Sahel pendant cette période marquée par des sécheresses confirme ces résultats. Le monde rural, très dépendant, de l'agriculture est touché de plein fouet du fait que la production agricole est grandement affectée.

4.2 Impact de la variabilité pluviométrique sur la production agricole

Les figures 2, 3 et 4 représentent l'évolution de l'indice SPI et de la production de l'arachide, du mil et du niébé respectivement. Elles révèlent principalement trois périodes 1961 à 1969, 1970 à 2007 et 2008 à 2018.

La première période est marquée par des pluies excédentaires. La production de l'arachide et du mil est élevée du fait que la politique agricole du colonisateur estampait toujours ses marques au lendemain des indépendances. Contrairement à l'arachide et au mil, la production du niébé est faible du fait que cette culture n'était pas largement adoptée pendant cette période.

La deuxième période est caractérisée par des pluies déficitaires. Elle est ponctuée d'une très grande variabilité avec des baisses drastiques observées principalement en 1972, 1977, 1983, 1997 et 2003. Ces baisses se répercutent négativement sur la production agricole qui connaît une diminution jamais connue au cours de la période étudiée. Il est observé aussi que la courbe de la production agricole ne suit pas souvent l'évolution des pluies aux périodes de reprises. Cette situation s'explique par la forte variabilité des pluies qui laissent peu de marge de manœuvre aux paysans pour réajuster leur calendrier agricole. Même si une dissymétrie est observée entre l'évolution de ces deux variables, il convient d'admettre que la variabilité du climat affecte alors négativement sur la production agricole.

La troisième période est marquée par des pluies supérieures à la normale à l'exception des années 2013 et 2014 qui sont caractérisées par la baisse de la production agricole des trois principales cultures les plus adoptées dans le département de Louga. Cette période est caractérisée par une bonne production agricole dans l'ensemble.

Les courbes de tendance montrent une évolution à la baisse des pluies qui se manifeste par la réduction de la production agricole des cultures à l'exception du niébé. La courbe de tendance de la production du niébé montre une situation à la hausse du fait de sa large adoption s'expliquant par sa capacité de résistance au stress hydrique et son association avec d'autres cultures. Elle est justifiée aussi, malgré les attaques fréquentes de parasites à tous les stades de son développement (Poittier 1994), par les recherches qui ont permis d'améliorer nos connaissances pour lutter contre le parasitisme et d'augmenter sa faculté productive.

Face au changement du climat qui se manifeste par une forte variabilité pluviométrique au Sahel qui joue grandement sur la production agricole. Différentes stratégies d'adaptation sont développées et la migration en constitue une adoptée par le monde paysan pour améliorer leurs conditions de vie.

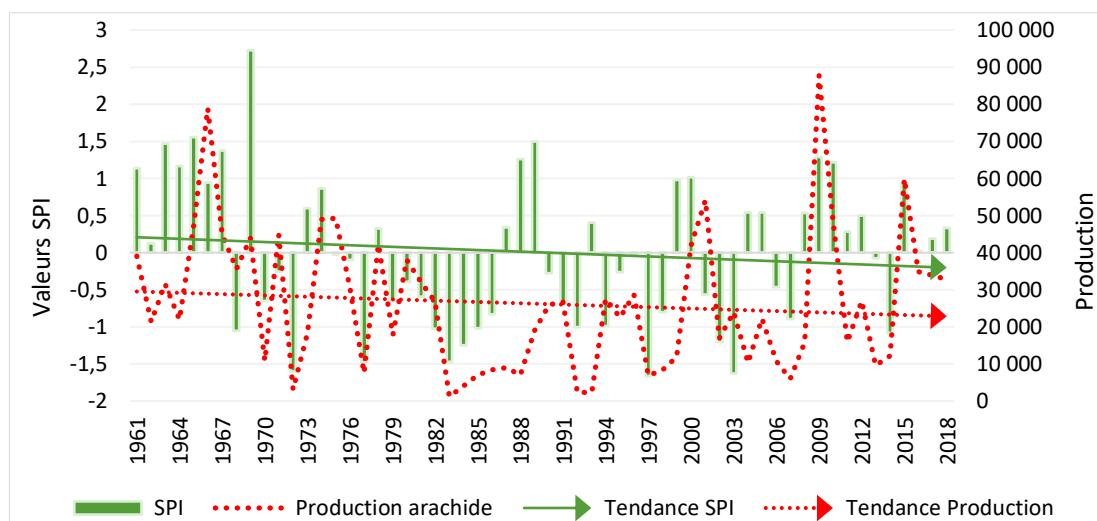


Figure 2 : Évolution de l'indice SPI et de celle de la production de l'arachide

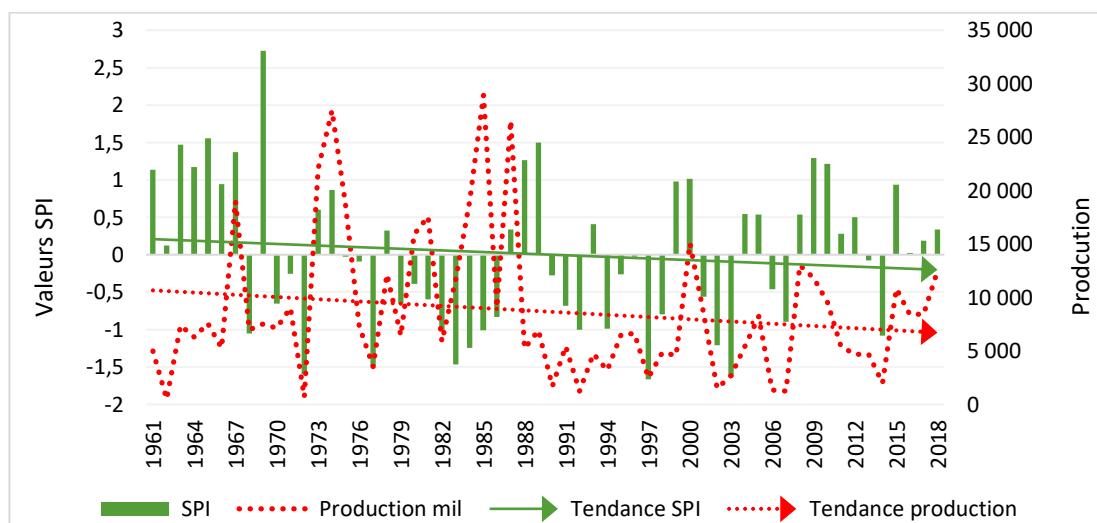


Figure 3 : Évolution de l'indice SPI et de celle de la production du mil

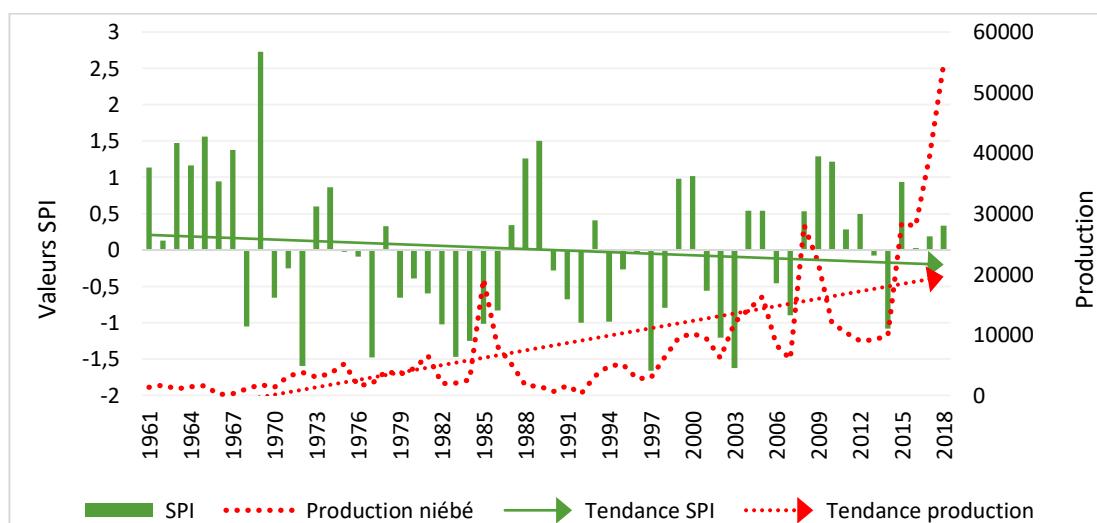


Figure 4 : Évolution de l'indice SPI et de celle de la production du niébé

4.3 La migration, une solution pour s'adapter au changement du climat

Louga est une localité qui loge dans le bassin arachidier, lieu par excellence de la culture de l'arachide introduite au Sénégal par les colons. La politique de la monoculture arachidière des colons a été poursuivie par l'État sénégalais après les indépendances et a conduit à la dégradation des ressources pédologiques. Les sols s'appauvrissaient et exigeaient beaucoup de fertilisants. Cette situation conjuguée aux séries de sécheresse a fini par installer une crise agricole. Ainsi, nos États appliquent les politiques d'ajustement structurel imposées par les institutions de Bretton Woods qui ont conduit au désengagement de l'État dans le secteur agricole. Si ces politiques ont permis d'assainir les finances publiques, elles ont exacerbé la paupérisation (Faye *et al.* 2007). Les paysans sont laissés à leur sort et le changement climatique les précipite à migrer pour survivre.

La croissance vertigineuse de la population, composée essentiellement de moins de 30 ans (ANSD 2021), fait que la jeunesse reste de loin la couche la plus touchée par le phénomène migratoire à Louga. Les premiers flux de ruraux alimentaient les plus grandes villes et plus particulièrement Dakar d'où l'exode rural (ANSD & OIM 2018) qui accélérerait l'urbanisation. Cette dernière est passée d'un taux de 36 % à 41 % de 1960 à 2002. Selon le rapport du recensement RGPHAE de l'ANSD (2014), la région de Dakar qui représente 0,3 % du territoire sénégalais concentre paradoxalement 23,2 % de la population ; ce qui signifie près d'un sénégalais sur quatre, vit dans la capitale. Cette démographie galopante s'explique par l'hyper concentration des services étatiques et des institutions économiques et financières à Dakar. Cette situation cause un déséquilibre démographique extraordinaire avec ses nombreux problèmes comme l'insécurité, l'assainissement, la pollution, etc. Près de Dakar, se trouve la région de Thiès qui est une zone d'accueil des villageois contraints de migrer pour améliorer leur quotidien. Thiès, la deuxième région démographique du Sénégal, dispose de nombreuses potentialités relatives à son dynamisme agricole (présence des Niayes pour la culture maraîchère et fruitière principalement), halieutique (près de 200 km de côte), touristique (avec la petite côte, zone touristique la plus prisée du Sénégal) et ses nombreuses ressources minières (phosphate, calcaires industriels, zircon, titane, etc.) qui attirent de plus en plus les entreprises industrielles qui sont à la recherche de main d'œuvre.

À côté de Dakar et Thiès, se trouve la région de Diourbel qui est devenue une terre d'accueil grâce à la cité religieuse de Touba. Fondé en moins d'un siècle et demi et plus exactement en 1887 par Cheikh Ahmadou Bamba, Touba est la deuxième plus grande ville du Sénégal avec une population dépassant les 700 000 habitants selon le dernier recensement de la population de 2013. Le peuplement extraordinaire de cette cité s'explique par l'accès facile au foncier, la pléthore des opportunités économiques et la volonté des Mourides d'être plus près de Cheikh Ahmadou Bamba (qui repose dans la grande mosquée de la cité), de s'entraider et de participer au développement de Touba. Une telle volonté justifie l'extension unique de la ville du fait de l'augmentation sans commune mesure de sa population et les avantages économiques. Ce développement pose essentiellement des problèmes d'assainissement, d'eau et de sécurité.

Quant aux migrations vers l'Afrique et le reste du monde, elles se sont faites de manière processuelle selon les enquêtes réalisées par Cissé (2021) lors de sa thèse de doctorat. En Afrique, les principales destinations des migrants sont la Côte d'Ivoire et le Gabon. Aujourd'hui, l'Afrique du Sud devient de plus en plus la destination des migrants de Louga. Le rapport de l'ANSD et l'OIM (2018) souligne que les deux pays voisins du Sénégal à savoir la Mauritanie et la Gambie accueillent un nombre important de sénégalais.

Si certains migrent à l'intérieur de l'Afrique, d'autres partent vers d'autres continents. Les migrants de Louga et plus grandement du Sénégal choisissent majoritairement l'Europe. La France était la

première destination des migrants du fait de l'histoire politique qui lie les deux pays. Depuis les années 1980, l'Italie et l'Espagne attirent de plus en plus les Lougatois. En Amérique, ces derniers choisissent les USA, mais le Brésil devient un espace d'accueil depuis le début de ce troisième millénaire. En Asie et en Océanie, la proportion de migrants sénégalais reste encore très faible.

La migration constitue une option pour bon nombre de sénégalais et particulièrement pour le monde paysan. Dix virgule quatre pour cent des migrants internes sont issus de la région de Louga ; ce qui place la région de Louga devant les 10/15 régions du Sénégal selon le rapport de l'ANDS et de l'OIM (2018). Selon ce même rapport, 4.7 % des émigrés sénégalais sont de la région de Louga et le solde migratoire des 10 dernières années y est de -27 902 en 2013 ; ce qui démontre la grandeur du phénomène. Les migrants internes appuient tant bien que mal leurs familles. Même si les pays occidentaux sont frappés par des crises et plus particulièrement, très récemment, par le coronavirus, la majorité des émigrés arrivent à s'en sortir dans leurs pays d'accueil pour subvenir à leurs besoins et même à investir (Charléard & Dubresson 1999). Les zones rurales de Louga (Diélérô Syll, Niomré, etc.) constituent un bel exemple de la réussite des émigrés qui arrivent à satisfaire leurs besoins familiaux et appuyer les autres membres de la famille qui pratiquent l'agriculture. Même si une partie des migrants investissent dans l'immobilier à Dakar, une grande partie d'eux choisissent la ville de Louga. Ces investissements permettent d'avoir des ressources additionnelles pour faire face aux crises qui secouent les pays occidentaux et de préparer, dans une certaine mesure, leur retour définitif.

Le choix des migrants porté sur l'immobilier explique l'extension extraordinaire de la ville de Louga qui se modernise. Les maisons en paille sont quasiment inexistantes et celles nouvellement construites et appartenant majoritairement aux émigrés ont tous les confort de villas des grandes villes. Cette situation n'est pas sans conséquence négative. Elle est la cause de la cherté du prix des parcelles qui ne sont plus à la portée des Lougatois aux revenus modestes, ce qui accentue les inégalités sociales. Ce choix a également comme conséquence négative un système agricole toujours traditionnel à cause de la non-modernisation des matériels agricoles et du faible achat d'engrais et de semences sélectionnées.

5. Discussion

Louga est une localité qui se trouve dans la zone sahélienne. Cette situation géographique lui confère des caractéristiques climatiques particulières. Les données pluviométriques traitées montrent une forte variabilité interannuelle des précipitations attestées par plusieurs travaux scientifiques (Ndione 1998 ; Leroux 2000 ; Guillaumie *et al.* 2005 ; Sarr 2008 ; Aguiar 2009). Il ressort également de l'exploitation de la série de données que les années déficitaires sont plus nombreuses que celles excédentaires. Le rapport du Centre de Suivi Ecologique (CSE) publié en 2005 révèle une réduction de 20 % des volumes pluviométriques.

Ce changement du climat observé à travers l'étude de la pluviométrie entraîne des répercussions sur l'environnement physique et les activités socioéconomiques des populations et plus spécialement sur l'agriculture. La présente étude montre une certaine relation entre l'évolution de la pluviométrie et celle de la production agricole (arachide, mil et niébé). Il faut reconnaître que les autres paramètres climatiques sont déterminants dans l'étude du climat et agissent sur l'évolution de la production agricole. Cette dernière dépend également des politiques agricoles des pouvoirs publics. A titre illustratif, les politiques d'ajustement structurel et la continuité de la politique de la monoculture arachidière ont précipité le monde paysan vers la déchéance. La compréhension parfaite de l'évolution de la production agricole nécessite alors l'intégration de tous les facteurs agissant sur elle. La dépendance des activités agricoles des populations sahéliennes au climat est réelle (Giri 1983 ;

Sagna 1988 ; Bruneau & Dory 1989 ; Traoré 1989 ; Seck *et al.* 2005 ; Ndiaye 2007 ; Sène 2007 ; Dugué 2012). Elle est justifiée par le fait que l'agriculture pratiquée au Sahel est pluviale. Ainsi, toute perturbation climatique affecte directement les populations qui satisfont leurs besoins grâce aux activités agricoles et pastorales.

Les conséquences du changement du climat poussent la population à agir pour s'adapter. Plusieurs solutions sont développées et la migration reste une des plus adoptées. La recherche de terres fertiles et des ressources en eau est la motivation des premiers migrants. Ce phénomène prend aujourd'hui une grande ampleur (Maggi *et al.* 2008 ; Top 2014). Les paysans y trouvent leur compte. Pour Lalou et Delaunay (2015), les transferts financiers des migrants ont participé à satisfaire les besoins alimentaires et permis à la majorité de rester pour continuer d'assurer les travaux champêtres. Dans cette logique d'analyse, Faye *et al.* (2007) soulignent que les transferts financiers des migrants ont un effet stabilisateur sur le Sénégal parce qu'ils augmentent dans les phases de crises agricole, économique indépendamment du cycle économique des pays d'accueil. Notons aussi que les tendances migratoires dans la région de Louga s'inscrivent dans un contexte socio-économique et environnemental fragile, marqué toutefois par un accroissement démographique important et une baisse drastique des rendements des cultures.

6. Conclusion

Le changement climatique est l'une des questions les plus préoccupantes en ce début du troisième millénaire. L'environnement physique et les activités socioéconomiques sont touchés et le phénomène migratoire sans précédent observé est la résultante de ce « cocktail climatique explosif ». Dans ce présent papier, nous avons cherché à mettre l'accent sur la migration qui est une réponse adoptée de plus en plus par les paysans face aux effets du changement climatique et aux besoins d'une population qui croît crescendo. En effet, l'étude révèle que le changement climatique a de multiples conséquences en termes de mobilité de la population paysanne et son impact va s'accroître dans les années à venir en raison des projections sombres faites par les scientifiques si la situation reste inchangée. En plus, loin d'être un phénomène négatif et indésirable, la migration constitue entre autres une vraie stratégie d'adaptation à part entière surtout dans les pays sahéliens comme le Sénégal et notamment dans une zone comme Louga. Ainsi, les résultats de ce travail suggèrent une implication des autorités locales, étatiques et les bailleurs de fonds dans l'encadrement, la formation voire le financement des projets de cultures de contre-saison qui peuvent contribuer fort bien à réduire la dépendance de la population à l'extrême variabilité pluviométrique qui ne cesse d'exacerber la paupérisation en milieu rural sénégalais et particulièrement Lougatois.

Bibliographie

- Aguiar LAA, 2009. Impact de la variation climatique récente sur les écosystèmes des Niayes du Sénégal entre 1950 et 2004. Thèse de Docteur en Sciences de l'Environnement, Université du Québec à Montréal.
- ANSD, 2014. Rapport définitif RGPHAE 2013. Rapport d'enquête, ministère de l'Économie, des finances et du plan du Sénégal.
- ANSD, 2021. Situation économique et sociale régionale 2019. Rapport annuel sur la région de Louga. Dakar, Sénégal : Service Régional de la Statistique et de la Démographie de Louga, ministère de l'Économie, des finances et du plan du Sénégal. Dakar, Sénégal : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.
- ANSD & OIM, 2018. Migration au Sénégal : Profil National 2018. Rapport (deuxième édition) du profil migratoire du Sénégal. Geneva, Suisse : Organisation internationale pour les migrations.
- Bruneau M & Dory D, 1989. Les enjeux de la tropicalité. Paris : Masson.

- Bois P, 1971. Une méthode de contrôle des séries chronologiques utilisées en climatologie et en hydrologie. Publication du Laboratoire de Mécanique des Fluides, Université Grenoble I, Section hydrologie.
- Bois P, 1986. Contrôle des séries chronologiques corrélées par l'étude du cumul des résidus. Actes des Deuxièmes Journées Hydrologiques de l'ORSTOM (Montpellier) : 89–100.
- Bonnassieux A & Gagneron F, 2015. Rôles des migrations saisonnières et pluriannuelles dans la réduction de la vulnérabilité : les communes de Hombori et Djougou. In Sultan B, Lalou R, Amadou SM, Oumarou A & Soumaré MA (eds), Les sociétés rurales face aux impacts des changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest. Marseille : IRD Editions.
- Buishand TA, 1984. Tests for detecting a shift in the mean of hydrological time series. *Journal of Hydrology* 73(1) : 51–69.
- Carbonnel JP & Hubert P, 1985. Sur la sécheresse au Sahel d'Afrique de l'Ouest. Une rupture climatique dans les séries pluviométriques du Burkina-Faso (ex Haute-Volta). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences (Paris, Série II)* 301(13) : 941–4.
- Charléard JL & Dubresson A, 1999. Villes et campagnes dans les pays du sud. *Géographie des relations*. Paris : Editions KARTHALA.
- Centre de Suivi Ecologique (CSE), 2005. Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal. Dakar, Sénégal : Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature du Sénégal.
- Cissé AB, 2021. Stratégies d'adaptation face aux impacts du changement climatique sur l'agriculture au Sahel : cas de la région de Louga (nord du Sénégal). Thèse de doctorat de géographie, Université Gaston Berger de Saint-Louis.
- Cissé P, Malicki Z, Barbier B & Maiga A, 2007. Les migrations, une stratégie d'adaptation à la variabilité climatiques en zones sahéliennes. *Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi* 8 : 184–96.
- Dugué MJ, 2012. Caractérisation des stratégies d'adaptation au changement climatique en agriculture paysanne. Gerland/Lyon : AVSF.
- Faye J, Dansokho M, Ba CO & Dièye PN, 2007. Implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural au Sénégal (1950-2006). Dakar : I-PAR, Banque Mondiale, Coopération Française, ASPRODEB.
- Giri J, 1983. *Le Sahel de demain : catastrophe ou renaissance ?* Paris : Karthala.
- Guillaumie K, Hassoun C, Manero A, Chourrout M & Schœller M, 2005. La sécheresse au Sahel : un exemple de changement climatique. Paris : Atelier Changement Climatique ENPC-Département VET.
- Hubert P & Carbonnel JP, 1987. Approche statistique de l'aridification de l'Afrique de l'Ouest. *Journal of Hydrology* 95(1) : 165–83.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 1990. IPCC first assessment report. Geneva : WMO.
- Lalou R & Delauney V, 2015. Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais : forme ou échec de l'adaptation ? In Sultan B, Lalou R, Amadou SM, Oumarou A & Soumaré MA (eds.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*. Marseille, France : IRD Éditions.
- Lee AFS & Heghinian SA, 1977. A shift of the mean level in a sequence of independent normal random variables. A Bayesian approach. *Technometrics* 19(4) : 503–6.
- Leroux M, 2000. *La dynamique du temps et du climat*. Deuxième édition. Paris : Dunod.
- Maggi J, Sarr D, Amadei N, Cattacin S, De Guchteneire P & Pecoud A, 2008. Louga, Sénégal : Représentations autour de la migration auprès d'une communauté d'origine. Rapport de recherche sur le Projet Mémoires Audiovisuelle de la Migration @Sénégalaise, Université de Genève de la Faculté des Sciences Économiques et Sociales.

- Ministère de l'Économie et des Finances, 2004. Rapport de synthèse de la deuxième enquête sénégalaise auprès des ménages (ESAM II). Dakar, Sénégal : Ministère de l'économie et des finances, Direction de la prévision et de la statistique.
- Ndiaye A, 2007. Variabilité climatique et indices de développement humain dans le Sahel rural sénégalais. *Revue du CAMES – Nouvelle Série B* 9(2-2007) : 133–42.
- Ndione JA, 1998. Contraintes et évolution climatique récente du Sénégal oriental : impacts sur le milieu physique. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle de géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- Pettitt AN, 1979. A non-parametric approach to the change-point problem. *Applied Statistics* 28(2) : 126–35.
- Poittier P, 1994. Mesures de la liaison entre deux variables qualitatives : relation entre un coefficient de corrélation généralisé et le x^2 . *Revue de statistique appliquée* 42(1) : 41–61.
- Ravenstein EG, 1889. The laws of migration. *Journal of the Royal Statistical Society* 52(2) : 241–305.
- Sagna P, 1988. Études des lignes de grains en Afrique de l'Ouest. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle de géographie de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- Sall M, 2015. Les exploitations agricoles familiales face aux risques agricoles et climatiques : stratégies développées et assurances agricoles. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse.
- Sarr MA, 2008. Variabilité pluviométrique en Afrique de l'Ouest : dynamique des espaces végétaux à partir des images satellites. Exemple du bassin versant du Ferlo (Sénégal). *Climat et société : Climat et végétation, Journées de climatologies à Nantes* 13–14 mars : 57–76.
- Seck M, Moussa na Abou M, Wade S & Thomas J-P, 2005. L'adaptation aux changements climatiques : le nouveau défi pour le développement dans le monde en développement. New York : UNDP Environment and Energy Group Publication.
- Semple EC, 1911. *Influences of geographic environment*. New York: Henry Holt and Company.
- Sène IM, 2007. Impact des changements climatiques sur l'agriculture au Sénégal : dynamiques climatiques, économiques, adaptations, modélisation du bilan hydrique de l'arachide et du mil. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle de géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- Traoré B, 1989. L'intégration économique de la paysannerie en Afrique subsaharienne. Paris : Éditions l'Harmattan.
- Top A, 2014. Évolution des systèmes de production dans un contexte de changement climatique et de la migration et effet de genre dans les trois zones éco géographiques de la région de Matam du Sénégal. Thèse de doctorat l'Université de Toulouse et l'UGB.