

EVOLUTION CLIMATIQUE RECENTE, PRODUCTIONS AGRICOLES ET STRATEGIES D'ADAPTATION DES PAYSANS DANS LES COMMUNAUTES RURALES DE MBEDIENE ET DE LEONA (DEPARTEMENT DE LOUGA)

Pierre Corneille **SAMBOU**, Pascal **SAGNA** et Madiop **YADE**

Laboratoire de Climatologie et d'Environnement (LCE), Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), BP 5005, Dakar Fann, Sénégal
piero0036@yahoo.fr ; pascalsagna@hotmail.com ; yademadiop@hotmail.com

RESUME

Les communautés rurales de Léona et de Mbédiène, comme la plupart des localités du Sénégal, connaissent, depuis les années 1970, une dégradation de leurs conditions climatiques. A cet effet, cette étude analyse les stratégies d'adaptation mises en œuvre par les paysans pour y faire face. Pour cela, nous avons recherché des données météorologiques et agricoles et procédé à des enquêtes, notamment auprès des paysans. Les résultats montrent une dégradation de la pluviométrie qui est passée de 427,5 mm, entre 1961-1969, à 296 mm, entre 1970 et 2012, à la station de Louga. Face à cette situation, les cultivateurs ont adopté des pratiques traditionnelles, cédé leurs matériels agricoles durant la soudure et se sont adonnés à des activités secondaires comme le métier d'arrosage dans les champs maraîchers de Léona. Ces stratégies ont des limites en termes de persistance des soudures, de difficultés de commercialisation, d'insuffisance de soutiens, de dégâts causés par les parasites, de divagation des animaux et de pannes de forages.

Mots clés: évolution climatique, stratégies d'adaptation, communautés rurales.

RECENT CLIMATIC EVOLUTION, AGRICULTURAL PRODUCTIONS AND ADAPTATION STRATEGIES OF FARMERS IN THE RURAL COMMUNITIES OF LEONA AND MBEDIENE (DEPARTMENT OF LOUGA, SENEGAL)

ABSTRACT

The rural communities of Leona and Mbediene, like most of Senegalese localities have been experiencing a degradation of climatic conditions since the 1970s. This study analyses the adaptation strategies carried out by farmers to face that degradation of climatic conditions. To do so, we used meteorological and agricultural data, and we made a survey intended for the farmers. The results show a decrease of rainfall that went from 427.5 mm to 296 mm between 1961-1969 and 1970-2012 in Louga station. Facing this situation, the farmers chose traditional practices, sold their equipment's during shortage periods and devoted themselves to secondary activities like watering in Leona truck farms. Those strategies have limitations in view of the persistence of shortage periods, the difficulties of selling farm products, the inadequate support, the damages caused by pests, herd divagation, and borehole breakdowns.

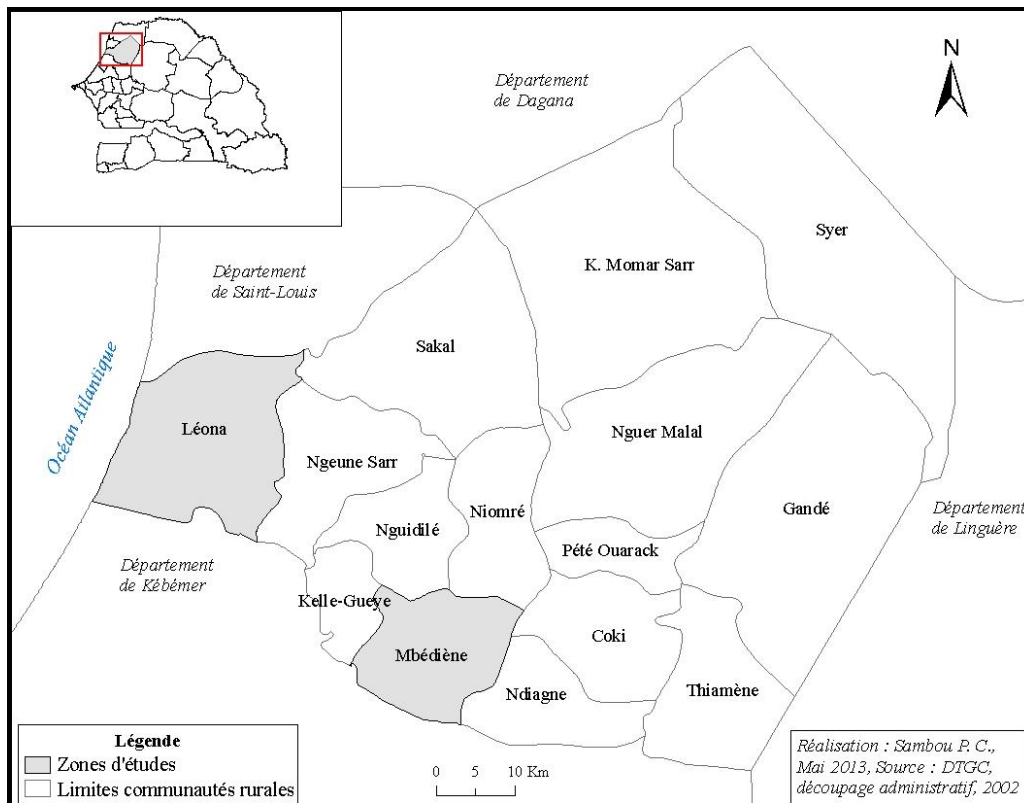
Keywords: climatic evolution, adaptation strategies, rural communities.

INTRODUCTION

Ces dernières décennies, beaucoup de régions du monde ont été confrontées à des problèmes liés à la variabilité climatique, notamment en termes de déficits ou d'excès d'eau. Cela se vérifie plus particulièrement pour le Sahel qui vit des épisodes de sécheresse depuis très longtemps, même si le phénomène semble plus intense depuis les années 1970. Au Sénégal, dans les communautés rurales de Mbédiène et de Léona, terroirs situés au nord-ouest du pays, dans le département de Louga, la contrainte climatique majeure actuelle est la baisse de la pluviométrie qui affecte notablement l'agriculture et l'élevage.

Mbédiène et Léona sont deux communautés rurales assez proches l'une de l'autre (carte 1). La première est davantage située à l'intérieur du pays tandis que la seconde est sur le littoral, plus connu sous le nom de zone des *Niayes*. Bien que partageant la même zone climatique sahélienne, la question de la mise en œuvre des stratégies d'adaptation à l'évolution climatique récente par les populations de ces deux communautés rurales se pose différemment. C'est pourquoi nous allons, dans cette étude, analyser les différentes stratégies développées par les populations, tout en insistant sur leurs différences et leurs limites.

Carte 1: Localisation des communautés rurales de Mbédiène et de Léona



1. METHODOLOGIE

La collecte et le traitement des données ont été réalisés en plusieurs étapes. Nous avons conduit des activités de terrain auprès des structures administratives, des structures de recherches et des populations de Mbédiène et de Léona.

1.1 Les données météorologiques et agricoles

Les données météorologiques ont été obtenues à l'Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA), à l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM) et au Service départemental du développement rural (SDDR) de Louga; elles couvrent la période 1961-2012. Pour évaluer l'évolution climatique, nous avons utilisé les écarts normalisés annuels de la station de Louga, qui est la plus représentative de la zone et celle qui a les données les plus fiables. Ces écarts correspondent aux précipitations centrées réduites et s'obtiennent selon la formule suivante:

$$\frac{(P_i - P)}{\sigma}$$

σ

P_i = cumul annuel recueilli l'année i au poste considéré,

P = moyenne annuelle des pluies sur la période 1961 – 2012 au poste considéré,

σ = écart-type des cumuls annuels sur la même période.

Ils permettent d'analyser l'évolution interannuelle des précipitations sur les 52 ans.

L'agriculture ayant une grande importance dans la zone, le début et la fin de l'hivernage ont été calculés de 1961 à 2012 pour nous caler sur les données de productions agricoles disponibles à la Direction de l'Analyse et de la Prévision Statistique (DAPS) à Dakar. «La date de démarrage des pluies est considérée comme l'indicateur climatique le plus important pour les agriculteurs, car elle conditionne la date de semis des cultures»¹. Celle-ci et la date de fin d'hivernage agissent sur le calendrier cultural et sur les productions². Le critère de Sivakumar (1988) a été utilisé pour les identifier.

Le critère de Sivakumar est agronomique; il a été employé dans les travaux de Diop M. (1996), Balme M., Galle S., Lebel T. (2005), Ozer P., Bodart C., Tychon B. (2005), Marteau R., Moron V., Sultan B. (2011) et Sarr B., Kafando L., Atta S. (2011). En nous appuyant sur le même seuil, nous considérons comme début d'hivernage le jour où, après le 1^{er} juin, la station enregistre une quantité de pluie supérieure ou égale à 20 mm en 1 ou 2 jours consécutifs, sans pause sèche supérieure à 10 jours dans les 30 jours qui suivent. Nous considérons aussi comme fin d'hivernage la date à partir du 1^{er} septembre à laquelle la réserve en eau du sol est complètement épuisée. La réserve utile du sol constitue le stock d'eau contenu dans le sol et qui alimente les plantes quand les pluies s'arrêtent. C'est pourquoi il est nécessaire de la prendre en compte. Elle est de 80 mm dans le Nord du pays (Diop M., 1996), avec ETP de 5 mm/jour (demande climatique ou évaporation).

Cette méthodologie a permis de déterminer la durée de chaque hivernage et l'évolution de cette période d'activités agricoles pluviales depuis 1961. Les productions agricoles, retenues dans cette étude, portent sur les années 1961/62 à 2012/2013 et concernent globalement le département de Louga, car il n'existe pas de statistique agricole disponible dans les communautés rurales. Pour rechercher les impacts de l'évolution climatique récente sur l'agriculture, nous avons analysé l'évolution des quantités produites.

¹ Sultan B., 2011, p. 83.

² Camberlin P. *et al.*, 2003.

1.2 Les données d'enquêtes de terrain

Pour nos enquêtes, nous avons opéré des choix en fonction de la taille de la population des villages, mais aussi en fonction de leur répartition. Nous avons retenu d'une part, les villages de plus de 300 habitants où nous retrouvons essentiellement des agriculteurs et, d'autre part, nous avons tenu compte de la proximité ou de l'éloignement du littoral, mais aussi de l'importance des stratégies élaborées dans les plans locaux de développement (PLD). Les deux communautés rurales sont surtout peuplées de paysans et d'éleveurs qui représentent respectivement 2/3 et 1/3 de la population. Elles comptent 81 villages pour 9 975 habitants à Mbédiène et 108 villages pour 20 979 habitants à Léona selon le Recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 2002 du Sénégal.

La prise en compte des considérations ci-dessus nous a permis d'interroger 10 % des chefs de concessions dans les villages retenus pour l'étude. Ils sont considérés comme des personnes ressources ayant une grande expérience de la vie et pouvant donner un point de vue qui traduit globalement le vécu des populations. Ainsi, les personnes interrogées sont au nombre de 74, dont 29 à Léona et 45 à Mbédiène. Il est important de souligner que les paysans ont les systèmes de production qui sont les plus directement affectés par les aléas pluviométriques.

Le traitement de toutes les données à partir d'Excel, des logiciels Instat Plus (version 3.36) et Sphinx, a permis d'obtenir des résultats.

2. RESULTATS DE L'ETUDE ET ANALYSE

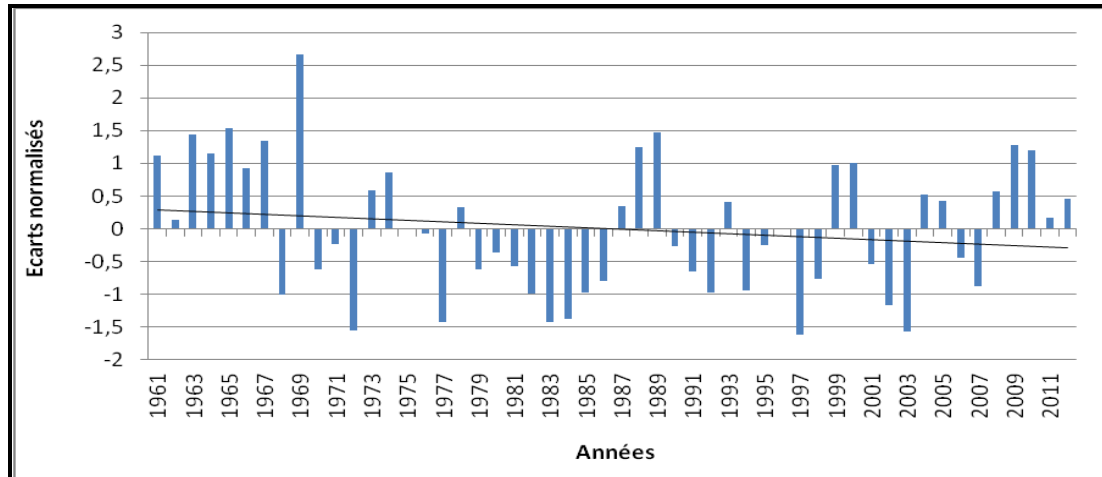
Les résultats de l'étude concernent l'évolution climatique récente à travers celle des précipitations, d'une part, les caractéristiques de l'hivernage, l'évolution des productions agricoles et les stratégies d'adaptation développées par les populations, d'autre part.

2.1. L'évolution climatique récente

L'analyse de l'évolution climatique récente est articulée autour de celle de la pluviométrie pour la période considérée. La pluviométrie moyenne de la station climatologique de Louga de 1961 à 2012 est de 318,8 mm. L'analyse des écarts pluviométriques normalisés met en évidence deux périodes d'inégale durée avec respectivement 9 et 43 ans. La première période s'étale de 1961 à 1969, avec une pluviométrie moyenne de 427,5 mm, soit 134 % par rapport

à celle de la série; la deuxième période (1970 – 2012), se retrouve avec 296 mm, soit 93 % de la moyenne (figure 1). On observe ainsi une succession entre une période globalement excédentaire (+ 34 %) et une période essentiellement déficitaire (- 7 %).

Figure 1: Evolution interannuelle des écarts normalisés à Louga de 1961 à 2012



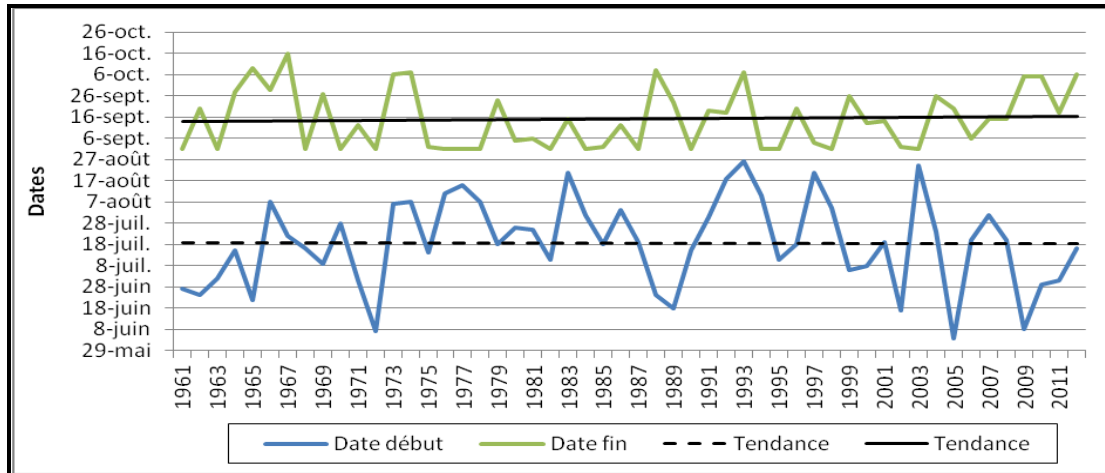
La période 1961-1969 affiche 8 années avec des écarts positifs, soit 89 % et 1 seule année, avec un écart négatif, ce qui représente 11 %. La période 1970-2012 renferme 27 années, avec des écarts négatifs, soit 63 % et 16 années, avec des écarts positifs, soit 37 %. Il en ressort aussi que la station de Louga, de 1961 à 2012, compte 24 années excédentaires, soit 46 % et 28 années déficitaires, soit 54 %. La tendance globale de l'évolution des précipitations est à la baisse malgré une apparition plus fréquente d'années excédentaires entre 1999 et 2010.

2.2. Le début et la fin de l'hivernage

Le début de l'hivernage représente 19,2 % entre le 4 juin, qui marque le début le plus précoce, et le 30 juin. Les seuils de 25, de 50 et de 75 % interviennent respectivement le 2 juillet, le 18 juillet et le 3 août. Au 15 août, on atteint 90 % des démarrages effectifs de l'hivernage à Louga. Le démarrage le plus tardif est intervenu le 26 août 1993, année dont la durée de l'hivernage a été de 43 jours, alors que l'année suivante, 1994, qui a connu un début plus précoce (le 10 août) n'a eu qu'une durée de 22 jours. Cela traduit une absence de relation entre un démarrage tardif de l'hivernage et sa durée. Toutefois, les hivernages les plus longs ont débuté en juin. La courbe de tendance de l'évolution des dates de début d'hivernage est relativement stable (figure 2).

La fin de l'hivernage intervient entre le 1^{er} septembre et le 16 octobre, soit sur 46 jours. Les seuils de 25, de 50 et de 75 % des fins d'hivernage sont notés respectivement le 1^{er}, le 6 et le 20 septembre. Au 30 septembre, le pourcentage est à 88,5 % et au 6 octobre à 90 %. La courbe de tendance des dates de fin d'hivernage est très légèrement à la hausse (figure 2).

Figure 2: Evolution des dates de début et de fin d'hivernage à Louga



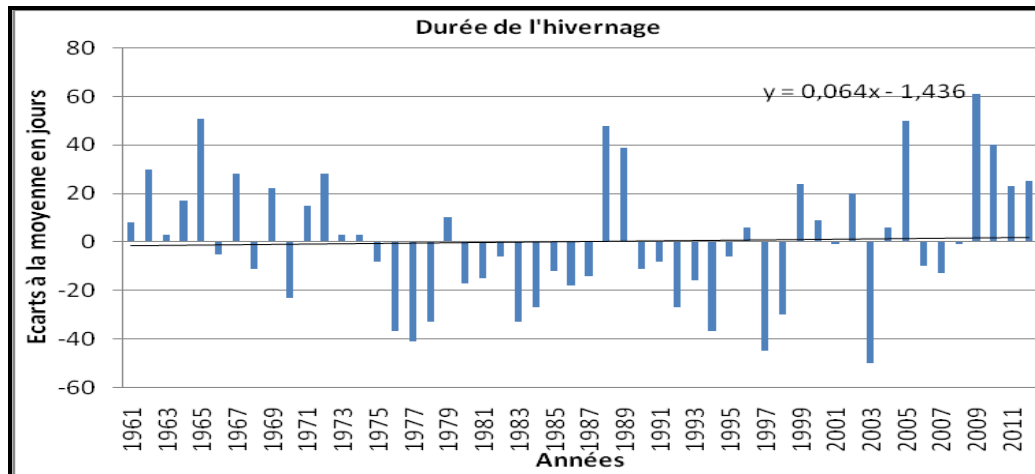
En somme, la phase d'installation de l'hivernage est plus longue (84 jours) que celle de sa fin (46 jours). Cela est conforme à la migration de l'Equateur Météorologique qui se traduit par une lente installation de la mousson et par un retrait plus rapide de celle-ci, ce qui se reflète sur la fin de l'hivernage. Ce processus s'accompagne de perturbations pluvieuses, dont les plus importantes dans cette localité sont les lignes de grains.

2.3. La durée de l'hivernage

La durée moyenne de l'hivernage dans les communautés rurales de Léona et de Mbédiène est de 59 jours. L'analyse de son évolution permet de distinguer trois périodes :

- une première période favorable de 14 ans, allant de 1961 à 1974 pendant laquelle les écarts positifs représentent 78,6 %;
- une deuxième période défavorable qui s'étend de 1975 à 1998, soit sur 24 ans, et pour laquelle les écarts négatifs se retrouvent à 8,3 %;
- une troisième période terminant la série (1999–2012) et qui se rapproche de la première, avec une durée de 14 ans et des écarts positifs qui se situent à 64,3 % (figure 3). Sur l'ensemble de la période, les années ayant des écarts positifs comptent pour 46,2 % et les années ayant des écarts négatifs se retrouvent avec 53,8 %. Cela se traduit, à travers la courbe de tendance par une relative stabilité entre 1961 et 2012.

Figure 3: Ecarts à la moyenne de la durée de l'hivernage de 1961 à 2012 à Louga



Les durées d’hivernage les plus longues ont été enregistrées en 1965 (avec 110 jours), en 1988 (avec 107 jours), en 2005 (avec 109 jours) et en 2009 (avec 120 jours). Elles concernent les trois périodes précédemment mises en évidence. Les durées les plus faibles se retrouvent essentiellement concentrées dans la deuxième période, avec 22 jours en 1976 et 1994, 18 jours en 1977, 26 jours en 1978 et 1983 et 14 jours en 1997. L’hivernage le plus court a été noté en 2003, avec 9 jours, dans une période de reprise de la pluviométrie, ce qui traduit la grande variabilité interannuelle de la pluviométrie et de la durée de l’hivernage susceptible d’affecter les productions agricoles.

2.4. L'évolution des productions agricoles

L’agriculture demeure la principale activité dans les localités de Léona et de Mbédiène. Elle occupe 90 % des populations de la localité de Léona³. De type extensif, elle se déroule de juin à octobre, correspondant à la saison des pluies ou hivernage. A cet effet, les quantités agricoles produites sont en partie tributaires de l’évolution pluviométrique, à travers la répartition spatio-temporelle des précipitations. D’autres facteurs interviennent dans la production agricole en dehors de la pluviométrie et du déroulement de l’hivernage. Il s’agit de la disponibilité des terres de culture et des engrais, de la qualité et de la quantité des semences disponibles, de la motivation des paysans, de la présence ou non de parasites, etc. Nous avons tenu, dans cette étude, à mettre surtout l’accent sur l’évolution des productions agricoles annuelles de 1960/61 et de 2012/13 pour les trois principales cultures de l’hivernage (l’arachide, le mil et le niébé), et à insister davantage sur les tendances générales de l’évolution de ces productions au regard des modifications climatiques observées. L’analyse

³ PLD de Léona, 2010, p. 25.

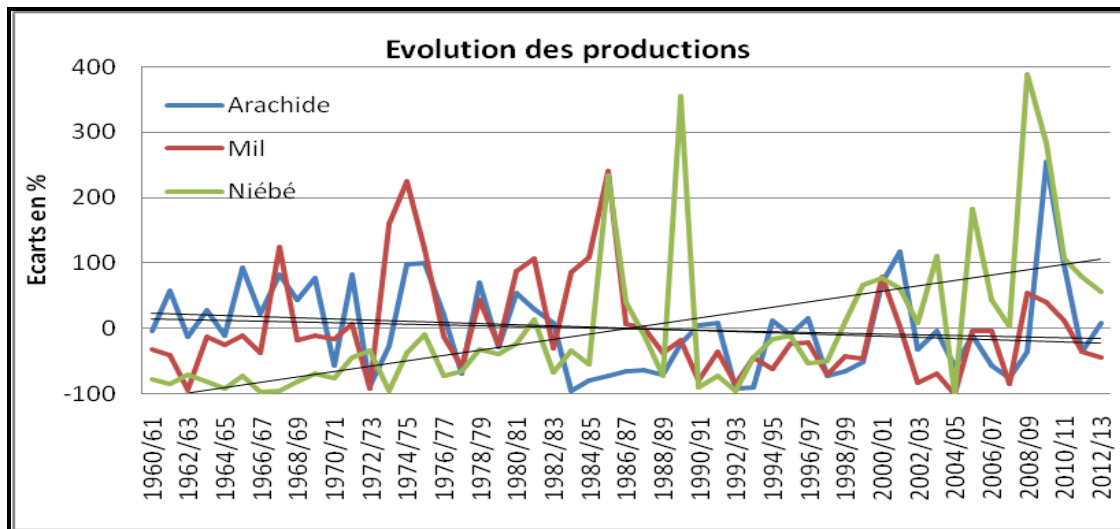
des écarts en pourcentage par rapport à la production moyenne, qui est de 24 771 kg pour l'arachide, de 8 473 kg pour le mil et de 5 769 kg pour le niébé, montre une évolution différente des productions (figure 4).

Pour l'**arachide**, deux périodes distinctes se dégagent. La première, qui s'étale de 1960/61 à 1982/83, soit sur 23 années, se caractérise par une production globalement bonne, avec, pour certaines années comme 1965/66, 1974/75 et 1975/76 un fort excédent par rapport à la moyenne. Les années ayant une production excédentaire représentent 65 %. La deuxième, de 1983/84 à 2012/13, a enregistré globalement une baisse de la production, avec 70 % des années qui ont une production inférieure à la moyenne. On y observe cependant des années qui ont eu une production très importante, notamment 2001/02, 2009/10 et 2010/11. La tendance de l'évolution de la production arachidière est à la baisse (figure 4).

Pour le **mil**, nous distinguons trois périodes. La première a une production surtout déficitaire et se situe entre 1960/61 et 1972/73. Les années concernées par la faible production comptent pour 85 %. La deuxième, entre 1973/74 et 1987/88, se caractérise par une prédominance de productions excédentaires qui représentent 73 % des années. La troisième, de 1988/89 à 2012/13, enregistre surtout des productions déficitaires qui atteignent 80 % des années. La tendance globale de l'évolution de la production de mil est à la baisse.

Pour le **niébé**, l'évolution de la production laisse apparaître quatre périodes. Une première, qui se situe entre 1960/61 et 1980/81, et une troisième entre 1990/91 et 1997/98; toutes les deux périodes sont entièrement déficitaires par rapport à la production moyenne. La deuxième période, qui s'étale entre 1981/82 et 1989/90, est partagée entre les excédents (44 %) et les déficits (56 %). La quatrième période, comprise entre 1998/99 et 2012/13, enregistre une amélioration nette de la production, avec des années excédentaires qui représentent 93 %. La tendance globale de la production de niébé est à la hausse (figure 4).

Figure 4 : Evolution des écarts en % des productions à Louga



L'analyse de l'évolution de ces productions autorise plusieurs remarques. Tout d'abord, la production arachidière, malgré des tentatives de relance de la filière, compte tenu de son importance dans l'économie du Sénégal et qui se sont traduites par de très bonnes productions, notamment en 2009/10, n'arrive pas à se maintenir à un niveau satisfaisant. Ensuite, la production de mil a connu une période relativement bonne de courte durée, encadrée par deux périodes de faibles productions, le tout s'inscrivant dans une tendance à la baisse. Enfin, le niébé semble être la culture qui est de plus en plus prisée par les agriculteurs, compte tenu des tendances climatiques et cela se traduit par une hausse significative de la production ces dernières années, avec + 388 % en 2008/09, + 282 % en 2009/10 et + 108 % en 2010/11. En somme, face à une production arachidière qui baisse, malgré quelques soubresauts, et à une production de mil de plus en plus aléatoire, le niébé apparaît comme une culture plus intéressante et plus importante pour les agriculteurs face aux aléas climatiques.

Au total, l'évolution pluviométrique impacte fortement les productions agricoles. Cela est confirmé par la concordance dans plusieurs cas, entre les quantités de pluie reçues et les quantités agricoles récoltées. En effet, des années de baisse ou d'augmentation des pluies coïncident souvent avec des années de diminution ou d'augmentation des productions. C'est le cas pour les trois cultures, avec les hivernages 1970, 1972, 1992, 1993, 1994 et 1997 pour lesquels le déficit pluviométrique s'est accompagné d'une faible production. En revanche, d'importantes productions ont été enregistrées pour les trois cultures durant les saisons de pluviométrie excédentaire, notamment en 2000, 2009 et 2010.

En se référant à d'autres études, nous pouvons souligner que les faibles moyens de l'agriculture pluviale pour anticiper et enrayer les effets des fluctuations climatiques s'illustrent par une corrélation forte entre la productivité agricole et la pluviométrie⁴. Il faut aussi signaler que malgré des quantités de pluie déficitaires ou excédentaires, la bonne répartition des pluies durant les hivernages reste la raison la plus pertinente qui puisse justifier les différentes productions enregistrées d'une année à l'autre. En effet, la réponse du rendement à celle des précipitations n'est pas linéaire, les échecs de récolte sont plus généralement dus à la variabilité de la distribution des pluies au cours de la saison qu'à un réel déficit du cumul annuel⁵. Au-delà de ce facteur, les attaques des insectes, comme ce fut le cas des criquets en 2004 au Sénégal, peuvent faire payer à l'agriculture un lourd tribut.

2.5. Les stratégies d'adaptation et leurs limites

Les stratégies d'adaptation (variables selon les endroits) sont toutes les formes d'alternatives développées par les populations contre les déficits pluviométriques et les tendances climatiques actuelles. L'insuffisance de ces réponses justifie l'analyse de leurs limites.

2.5.1. Les stratégies d'adaptation

Les agriculteurs des deux communautés rurales développent diverses stratégies pour faire face aux impacts de l'évolution climatique récente. Celles-ci concernent l'amélioration des sols pour augmenter la production agricole, l'embouche bovine et ovine pour vendre le bétail à un meilleur prix, l'exercice d'activités complémentaires à l'agriculture pluviale tels que le maraîchage dans la zone de Potou, la pêche, la maçonnerie, le transport, l'emprunt dans les mutuelles d'épargne et de crédit et la sollicitation d'aide aux autorités et aux parents qui se sont surtout installés à l'étranger. En dehors de ces actions concrètes, les populations ont parfois recours aux forces divines. Une telle pratique traditionnelle est appelée «bawaan» par les populations des deux communautés rurales. Le tableau 1 récapitule les résultats des enquêtes effectuées dans les zones d'étude.

⁴ Sultan B., 2011, p. 57.

⁵ Balme M., 2004, p. 93.

Tableau 1: Stratégies d’adaptation développées par les paysans

Stratégies d’adaptation	% à Léona	% à Mbédiène
Utilisation d’engrais minéral	88	50
Utilisation de clôture avec <i>Euphorbia balsamifera</i>	81	50
Pratique des terres en friche	25	12,5
Embouche bovine et ovine	88	81
Commerce du bétail	94	81
Pratique du maraîchage	25	--
Pratique de la pêche	6	--
Commerce de matériel agricole	54	38
Emprunt d’argent dans les mutuelles	44	15
Retrait de l’épargne	13	--
Exercice de la maçonnerie	6	7
Transport en charrettes et calèches	8	--

2.5.2. Les limites des stratégies d’adaptation

Malgré les différentes alternatives déployées pour faire face à l’évolution climatique récente, les paysans restent toujours confrontés à certaines difficultés, qui s’expliquent par plusieurs facteurs dont les plus fréquemment énumérés pendant les enquêtes sont les suivants:

- faible utilisation de l’engrais minéral qui ne favorise pas la prise en charge de la dégradation des sols et de la baisse de la production;
- insuffisance du soutien de l’Etat et des partenaires au développement à travers les subventions accordées lors des distributions de semences, de la construction d’infrastructures et de la distribution de dons alimentaires, pour faire face aux fréquentes périodes de soudure qui précèdent la nouvelle récolte;
- persistance de parasites (chenilles poilues, pucerons et cantharides) qui envahissent fréquemment les champs des paysans *en sus* des criquets et des oiseaux granivores;
- difficulté de vendre à leur juste prix les productions agricoles, compte tenu du désengagement de l’Etat et du comportement des acheteurs privés qui insistent sur la qualité des produits que les paysans n’arrivent pas à garantir, surtout pour l’arachide, du fait parfois de l’absence de semences certifiées.

On peut retenir, des différentes stratégies analysées, qu'il existe une différence sensible entre les deux communautés rurales. En effet, la communauté rurale de Léona semble plus favorisée que celle de Mbédiène pour plusieurs raisons. Tout d'abord, la présence du littoral permet l'exercice d'autres activités comme la pêche qui procure des revenus importants aux populations. Ensuite, l'existence des *Niayes* favorise la pratique du maraîchage qui occupe les paysans pendant la saison sèche tout en leur assurant des revenus complémentaires. Enfin, la présence d'eau dans les bas-fonds et à partir des puits et des forages fixe davantage les éleveurs, tout en leur permettant d'écouler localement leur lait. Mbédiène, du fait de son enclavement, semble plus fermée aux innovations technologiques et souffre plus dans la mise en place de stratégies profitables aux populations.

CONCLUSION

L'évolution climatique récente dans les communautés rurales de Léona et de Mbédiène se caractérise par une dégradation mise en évidence par la tendance pluviométrique générale. Toutefois, ces dernières années connaissent une amélioration qui ouvre de bonnes perspectives pour l'agriculture. Les résultats, relatifs à la durée de l'hivernage et sur les productions agricoles (impacts de l'évolution climatique récente sur l'agriculture), sont les mêmes dans les deux communautés rurales: amenuisement des ressources en eau, avec toutes les conséquences que cela entraîne sur la baisse de la production agricole. Les paysans ont déployé des stratégies pour faire face aux effets négatifs de la variabilité climatique. Cependant, ces stratégies font ressortir des insuffisances qui peuvent être convergentes ou divergentes entre les deux communautés rurales. Le constat est le même concernant les dégâts causés par les parasites, l'insuffisance des soutiens de l'Etat et les difficultés pour la commercialisation. Cependant, concernant l'achat d'engrais pour la fertilisation, les paysans de Léona sont plus disponibles à se payer des engrais chimiques que ceux de Mbédiène.

Conscients des enjeux et certains des effets notables du climat sur la vie des populations, les stratégies d'adaptation font maintenant l'objet de nombreuses recherches par différents acteurs du secteur du développement. A cet effet, beaucoup de programmes ont vu le jour: le programme «Bawaan», la Grande offensive agricole pour la nourriture et l'abondance (GOANA), mis en place depuis 2002 et 2007 et l'INFO CLIM du Centre de suivi écologique (CSE). Aux niveaux régional et international, nous pouvons noter: Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine (AMMA) et Adaptation aux changements climatiques en Afrique (ACCA) du Centre de recherches pour le développement international (CRDI). La fréquence

des catastrophes comme les inondations, les populations victimes à déplacer et à recaser, les indemnités, les écoles occupées retardant la rentrée, sans omettre les pertes en matériels et en vies humaines, sont autant de points qui interpellent de manière égale l'Etat, les populations, les chercheurs et les partenaires au développement. La prise en compte de telles options passe par la réalisation de stratégies d'adaptation anticipatives et non réactives pour pouvoir agir dans le long terme et permettre à l'agriculture de rester le moteur du développement économique et social du Sénégal.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Balme-Debionne M. (2004). *Analyse du régime pluviométrique sahélien dans une perspective hydrologique et agronomique. Etude de l'impact de sa variabilité sur la culture du mil*. Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 162 p.

Balme M., Galle S., Lebel T. (2005). «Démarrage de la saison des pluies au Sahel : variabilité aux échelles hydrologiques et agronomiques, analysée à partir des données EPSAT-Niger», *Sécheresse*, Vol. 16, n°1, p. 15-22.

Camberlin P., Okoola R., Diop M. et Valimba P. (2003). «Identification des dates de démarrage et de fin de saison des pluies: applications à l'Afrique de l'Est et au Sénégal», *Publications de l'AIC*, Vol. XV, p. 295-303.

Diop M. (1996). «A propos de la durée de la saison des pluies au Sénégal», *Sécheresse*, n°1, vol. 7, p. 7-15.

Marteau R., Moron V., Sultan B. (2011). « Liens entre démarrage de la saison des pluies et rendements agricoles observés/simulés du mil sur le site AMMA-CATCH Niger », *Atelier ANR-PICREVAL* (27-28 janvier 2011), 25 p.

Ministère de l'économie et des Finances (2002). *Recensement Général de la Population et de l'Habitat*, (RGPH) 1988, 2002.

Ozer P., Bodart C., Tychon B. (2005). «Analyse climatique de la région de Gouré, Niger oriental : récentes modifications et impacts environnementaux», *European Journal of Geography*, Environnement, Nature, Paysage, document 308, mis en ligne le 02 mai 2005, consulté le 08 mars 2014. URL: <http://cybergeog.revues.org/3338>; DOI:10.4000/cybergeog.3338.

P.L.D. (2007). *Plan Local de Développement de la Communauté Rurale de Mbédiène*, 63 p.

P.L.D. (2010). *Plan Local de Développement de la Communauté Rurale de Léona*, 76 p.

Sarr B., Kafando L., Atta S. (2011). «Identification des risques climatiques de la culture du maïs au Burkina Faso». *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5 (4), p. 1659-1675.

Sivakumar M. V. K. (1988). «Predicting rainy season potential from the onset of rains in southern sahelian and sudanian climatic zones of west Africa», *Agricultural and Forest Meteorology*, 42, p. 295-305.

Sultan B. (2011). *L'étude des variations et du changement climatique en Afrique de l'Ouest et ses retombées sociétales*. Habilitation à diriger des recherches, Université Pierre et Marie Curie, 137 p.