



## **Le niébé, une culture fort appréciée dans la zone sylvo-pastorale sénégalaise face à la dégradation des conditions climatiques**

**Dr Ahmadou Bamba CISSE**

Laboratoire Leïdi, Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal)

**Résumé :** La zone sylvo-pastorale est une des six régions agroécologiques du Sénégal. Elle héberge Linguère, un des trois départements de la région de Louga, notre zone d'étude. C'est une zone marquée par des précipitations sporadiques qui influent sur les activités socio-économiques de la population en l'occurrence l'agriculture et l'élevage principalement. La dégradation des conditions bioclimatiques a poussé le monde paysan à se tourner majoritairement, sur recommandation de l'Institut Sénégalais de Recherche Agronomique (ISRA), vers des cultures plus adaptées comme le niébé. Ce dernier est très apprécié en cette période de variabilité pluviométrique en raison de ses nombreux avantages nutritionnel, économique et agronomique. Il est question dans ce présent papier d'analyser l'adoption de la culture du niébé dans la zone sylvo-pastorale par les agriculteurs pour faire face à la dégradation des conditions pluviométriques.

**Mots clés :** Agriculture, culture, niébé, variabilité pluviométrique

**Abstract :** The sylvo-pastoral zone is one of Senegal's six agro-ecological regions. It is home to Linguère, one of the three departments of the Louga region, our study area. It is an area marked by sporadic rainfall, which has an impact on the population's socio-economic activities, mainly agriculture and livestock farming. The deterioration in bioclimatic conditions has prompted farmers, on the recommendation of the Institut Sénégalais de Recherche Agronomique (ISRA), to turn to more suitable crops such as cowpeas. Cowpeas are very popular in these times of rainfall variability because of their many nutritional, economic and agronomic advantages. This paper analyses the adoption of cowpea cultivation in the sylvo-pastoral zone by farmers in response to worsening rainfall conditions.

**Keywords :** Agriculture, cultivation, cowpea, rainfall variability

**Digital Object Identifier (DOI):** <https://doi.org/10.5281/zenodo.15336167>

### **1 Introduction**

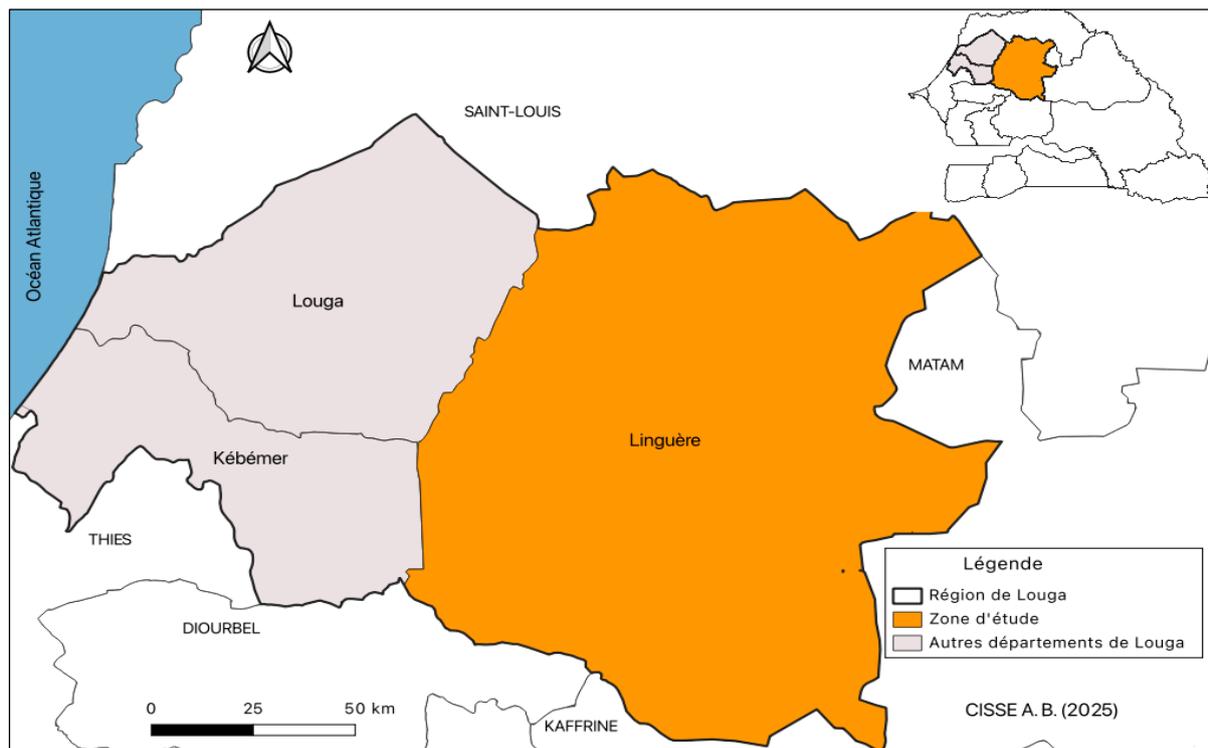
Légumineuse riche en protéines, le niébé joue un rôle important dans l'équilibre nutritionnel des populations rurales (Tardieu et Sène, 1966 ; Nicou et Foulain, 1967). Il constitue également un bon fourrage pour le bétail grâce à son feuillage. Ses besoins en eau tournent autour de 200 mm pour une production moyenne d'une tonne par hectare (Ndiaye, 1986) et justifient son adoption dans les zones arides et semi-arides. C'est une culture qui fait l'objet d'attaques récurrentes de parasites à tous les stades de son développement, mais la recherche agronomique a permis de lutter contre le parasitisme et d'améliorer sensiblement la production. Dans la zone sylvo-pastorale et

plus spécialement dans le département de Linguère, les agriculteurs adoptent les nouvelles variétés à cycle court et singulièrement celles du niébé pour faire face aux précipitations devenues de plus en plus irrégulières dans sa distribution temporelle (Cissé, 2021). Ainsi, cet article se penche sur l'analyse du large choix porté sur la culture du niébé pour faire face à la péjoration climatique et particulièrement à l'irrégularité des pluies.

## 2 Méthodologie

Dans le cadre de ce travail, différentes données sont collectées et traitées. Les données concernent le département de Linguère, la zone d'étude (figure 1).

**Figure 1 : Carte de localisation du département de Linguère**



Linguère est un des trois départements de la région administrative de Louga. Sa population croît de manière exponentielle pour passer de 95 560 à 293 757 habitants de 1976 à 2021. Linguère se trouve dans la zone sylvo-pastorale, une des six zones agroécologiques du Sénégal. Cette zone, appelée aussi le Ferlo, se situe entre le bassin arachidier au sud et la vallée du fleuve Sénégal au nord et représente 1/3 du territoire national et contient les 2/3 du cheptel (Diawara, 1984).

Les données collectées sont de trois ordres (pluviométrique, agricole et de terrain).

- Les données pluviométriques sont recueillies à l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM) au Sénégal. Elles couvrent la période de 1961 à 2018 et permettent d'apprécier la variabilité interannuelle des pluies. La pluviométrie joue un rôle central dans les activités agricoles du fait que l'agriculture pratiquée dans cette zone est quasiment pluviale. Son dérèglement entraîne inéluctablement des conséquences sur les activités socioéconomiques et principalement l'agriculture.

Grâce au logiciel Khronostat, plusieurs tests sont réalisés pour vérifier le caractère aléatoire (corrélation sur le Rang) de la série chronologique de la station de Linguère et connaître le point de rupture (ils s'agissent des tests de Pettitt (1979), de Buishand (1984) et l'Ellipse de Bois (1971), la méthode bayésienne de Lee et Heghinian (1977) et la segmentation de Hubert (Carbonnel & Hubert 1985).

Pour mieux apprécier la variabilité de la pluviométrie, l'Indice Standardisé de Précipitations (Standardized Precipitation Index (SPI)) est retenu pour connaître les années excédentaires et celles déficitaires. La formule suivante permet de le calculer :  $SPI_a = (P_a - P_m) / \sigma_P$

$IPS_a$  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  $\sigma_P$  l'écart-type de la pluviométrie sur la même période de référence.

- Les données agricoles sont obtenues à la Division de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques (DAPSA) au Sénégal et complétées par celles contenues dans les rapports des services régionaux de l'ANSD. Elles couvrent la période allant de 1962 à 2020 et concernent les surfaces emblavées et la production du niébé. Ces dernières sont croisées dans un même graphique pour apprécier visuellement la corrélation entre les deux variables (surfaces emblavées et production du niébé).

- Les données issues des enquêtes sont obtenues grâce aux questionnaires soumis aux paysans. Deux localités (Mbeuleukhé et Sagatta Djolof) sont choisies du fait de leur situation géographique pour avoir un bon maillage et de leurs caractéristiques socio-économiques. Dans chacune des localités, il est interrogé 10 % du nombre total de ménages agricoles.

### 3 Résultats et discussion

#### 3.1 Résultats

##### 3.1.1 Vérification du caractère aléatoire de la série et détermination de rupture

Le test de corrélation sur le Rang (figure 2.1) montre le caractère aléatoire de la série chronologique de Linguère. L'hypothèse nulle de série chronologique aléatoire est vérifiée aux trois seuils de confiance (99 %, 95 % et 90 %) et la variable de calcul est de 0,7043.

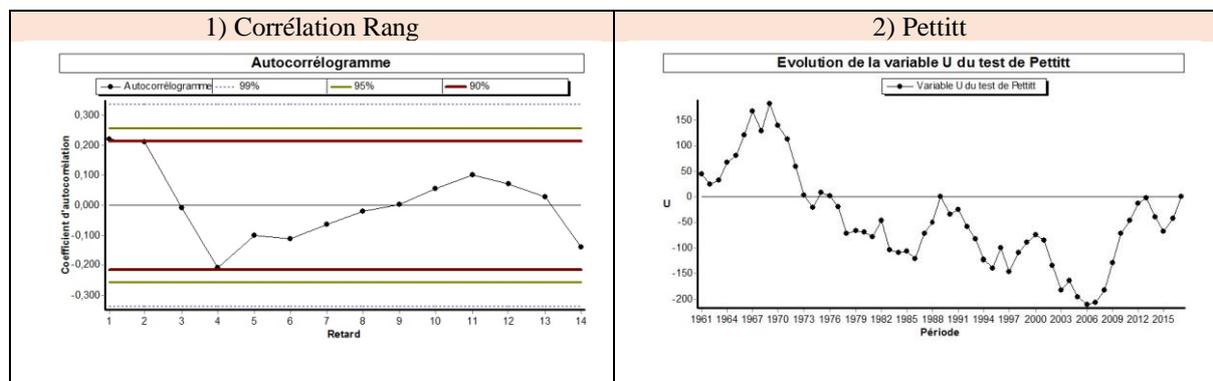
Pour la détermination d'éventuelle rupture dans la série chronologique de la station de Linguère, les tests de Pettitt, de Buishand et l'Ellipse de Bois, la méthode bayésienne de Lee et Heghinian et la segmentation de Hubert sont choisis dans le cadre du présent travail.

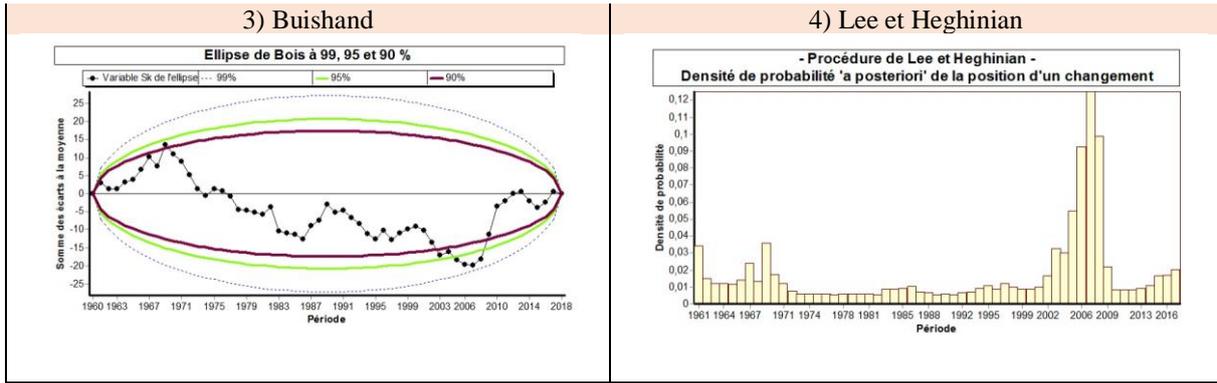
Le test de Pettitt (figure 2.2) appliqué sur les données de la série climatique de la station de Linguère de 1961 à 2018 montre l'évolution de la variable U. Aucun point de rupture n'est détecté sur toute la période considérée même si les changements de la variable U aux années 1969 et 2007 sont flagrantes. L'hypothèse nulle (absence de rupture) est acceptée aux seuils de confiance 99 %, 95 % et 90 %.

Tout comme le test de Pettitt, les résultats du test de Buishand et l'Ellipse de Bois (figure 2.3) et la segmentation de Hubert ne détectent pas de point de changement marquant du comportement de la pluviométrie dans les séries chronologiques chargées et exécutées à partir du logiciel Khronostat.

Les résultats du test de Lee et Heghinian (figure 2.4) détecte une rupture. Cette procédure détermine l'année 2007 comme la densité de probabilité (0,1251) a posteriori de la position du point de changement.

**Figure 2 : Illustration des tests de corrélation sur le Rang, de Pettitt, de Buishand et de Lee et Heghinian de 1961 à 2018 à Linguère**





### 3.1.2 Indice Standardisé de Précipitations

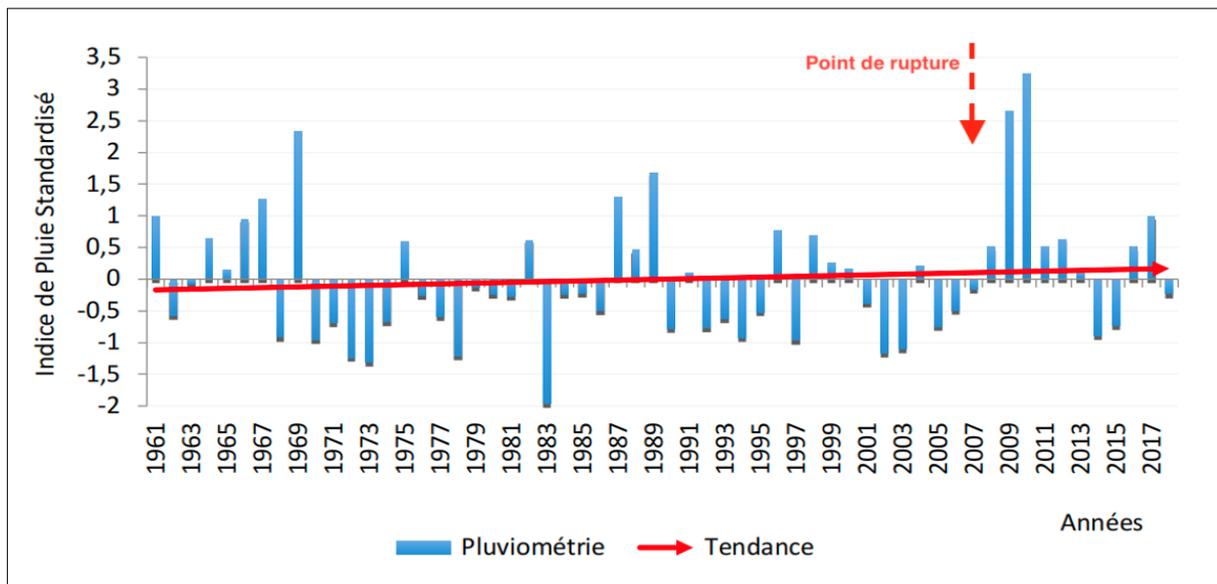
Calculé pour quantifier le déficit de précipitations, l'indice pluviométrique SPI permet de ressortir les périodes humides et les périodes sèches à de multiples échelles de temps (OMM, 2002). Dans la station de Linguère, l'étude de l'évolution des indices SPI de 1961 à 2018 montre une évolution pouvant être divisée en deux périodes grâce au positionnement du point de rupture (figure 3).

Le point de rupture détecté en 2007 grâce à la procédure de Lee et Heghinian confirme les deux grandes périodes de changement (1961- 2007 et 2008-2018) qui se dégagent après le calcul et la représentation des indices SPI.

La première période (1961 à 2007) est sèche à sévèrement sèche. La sous-période 1961 à 1969 se caractérise par des écarts de pluie normalisés proches à la moyenne (1961, 1964, 1965 et 1966), humides (1967) et extrêmement humides (1969) à l'exception des années 1962 et 1969 qui ont des indices SPI négatifs. Mais la sous-période 1970 à 2007 est sèche et sévèrement sèche avec des écarts de pluie normalisés entre -1 et -1,5 en 1971, 1972, 1976, 2002 et 2003. L'année 1983 enregistre un déficit très marqué (-1,96). Ainsi, 29 années ont des indices SPI négatifs avec des écarts de pluie normalisés proches à la normale à sévèrement sec, ce qui atteste l'extrême variabilité et déficit pluviométrique au cours de cette période.

La dernière période (2008 à 2018) est humide à extrêmement humide. Les écarts de pluie normalisés sont proches de la normale en 2008, 2011, 2012, 2013, 2015 et 2016, humides en 2009 et extrêmement humides en 2010. Les années 2014, 2015 et 2017 quant à elles sont déficitaires. Ainsi, cette période confirme le point de rupture détecté en 2007 et la reprise pluviométrique amorcée dès l'année suivante.

Figure 3 : Évolution de l'indice SPI de 1961 à 2018 à Linguère et positionnement du point de rupture



Le tableau 1 récapitule les valeurs obtenues et permet leur interprétation (OMM, 2002).

**Tableau 1 : Synthèse de l'évolution des indices SPI de 1961 à 2020 à Linguère**

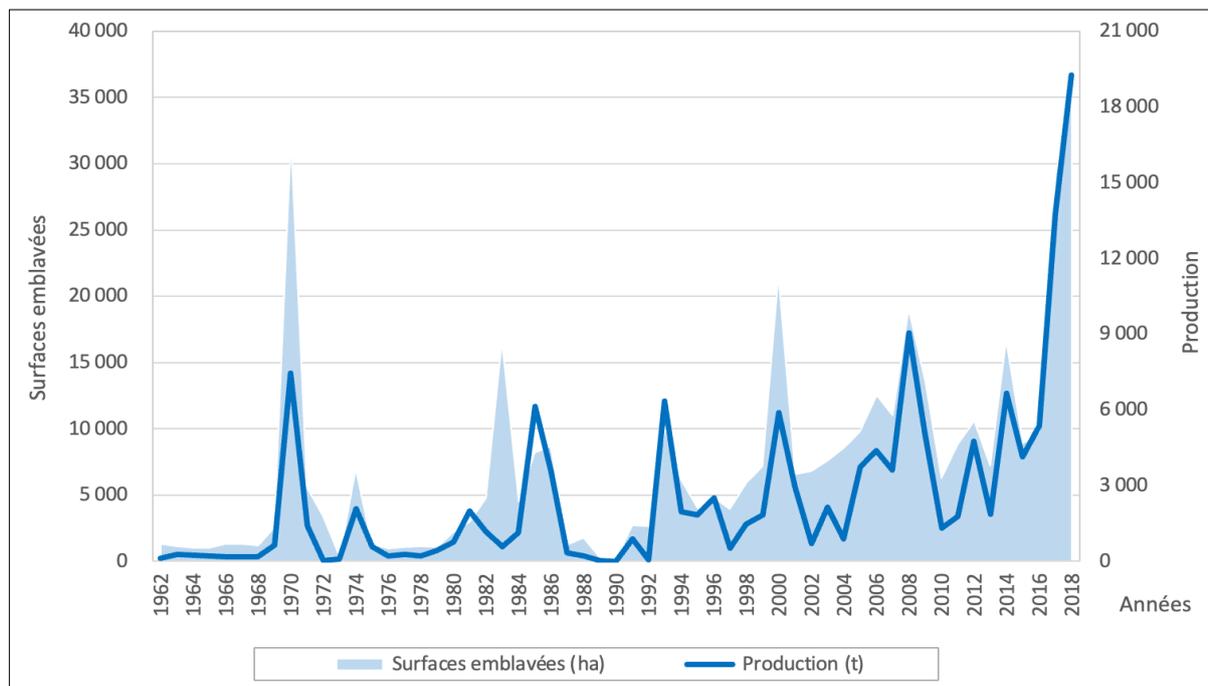
Valeurs de l'indice SPI	Catégorie	Nombre
2.0 et plus	Extrêmement humide	03
De 1,50 à 1,99	Très humide	01
De 1,0 à 1,49	Humide	02
De -0,99 à 0,99	Proche de la normale	45
De -1,0 à 1,49	Modérément sec	05
De -1,5 à 1,99	Sévèrement sec	01
-2 et moins	Extrêmement sec	00

En somme, l'analyse des indices SPI montre globalement une prédominance des années déficitaires. Les écarts de pluie normalisés positifs représentent 54 % des observations à Linguère. Ceux proches de la normale (entre -0,99 et 0,99) sont de 79 %.

### 3.1.3 Analyse de l'évolution de la production du niébé

La figure 4 met en graphique l'évolution des surfaces emblavées et de la production du niébé de 1962 à 2018. Elle est ponctuée par des périodes de baisse et de hausse d'où une évolution en dent de scie des deux variables. Elle montre également une nette relation entre les surfaces emblavées et la production du niébé. L'augmentation des surfaces emblavées a un impact réel sur la quantité de niébé produite annuellement. Les années 1970, 1993, 2000, 2008 et 2018 en constituent une parfaite illustration. Le schéma inverse s'observe également et les années 1962 jusqu'en 1968 l'attestent à suffisance. L'augmentation de la production est en partie assujettie à une bonne pluviométrie. Il est observé que les années de sécheresse marquées par une baisse drastique des totaux pluviométriques (voir figure 3) sont aussi celles où les quantités de niébé sont les plus faibles malgré une augmentation des surfaces emblavées. En guise d'exemple, les années 1983 et 2002 peuvent être retenues.

**Figure 4 : Évolution de la production et celle des surfaces emblavées du niébé de 1962 à 2018 dans le département de Linguère**



En somme, les différentes observations montrent que les agriculteurs pratiquent l'extensification des surfaces

emblavées pour hausser la production agricole. Cette situation se justifie par la faible mécanisation pour maximiser leur production agricole et singulièrement celle du niébé. La reprise pluviométrique observée à partir de 2007 et les efforts consentis pour l'amélioration des variétés de niébé expliquent la tendance à la hausse des surfaces emblavées et des quantités de niébé produites. Les enquêtes menées montrent que 89 % des paysans se ruent vers les variétés à cycle court pour s'adapter à la modification du climat. Elles montrent que la possibilité d'association culturale, les avantages pour l'alimentation humaine et animale, l'amélioration des sols du fait de la fixation de l'azote, la liberté de fixation des prix de vente,... sont les raisons justifiant le choix porté sur la culture du niébé.

### 3.2 Discussion

L'analyse de la série chronologique de la station de Linguère détecte une rupture en 2007 grâce au test de Lee et Héghinian. Elle montre une discontinuité tout comme l'attestent les travaux de Sambou (2015) qui détectent une rupture dans les stations de Kébémér et Louga. Ces deux localités constituent aussi des départements de la région de Louga. Elles ont des caractéristiques climatiques assez semblables que celles de Linguère.

L'exploitation des indices SPI quant à elle révèle que les années déficitaires sont plus nombreuses que celles excédentaires. Le rapport du Centre de Suivi Écologique (CSE) de 2005 montre une diminution de 20 % des volumes de pluies. Aguiar (2009) et Nicholson (1982) attestent une baisse des quantités de pluies. Il est noté également une pluviométrie interannuelle très aléatoire (Sarr, 2008 ; Cabral, 2011 ; Ndiaye, 2013 ; Wilkinson et Peters (éd.), 2016). Les activités pastorales et agricoles sont affectées en raison de leur dépendance aux conditions climatiques (Sagna, 1988 ; Leroux, 2000 ; Seck et al., 2005 ; Sène, 2007). Cette situation pousse les paysans de la zone sylvo-pastorale à se tourner vers les cultures plus résistantes à la variabilité pluviométrique. Le niébé en constitue un exemple.

Il est une culture qui a fait très tôt l'objet de plusieurs recherches au Sénégal. Des améliorations agronomiques sont à l'origine de la mise en place de plusieurs variétés (Ndiaye, 1986 ; Pasquet et Baudoin, 1997 ; Magen, Crawford et Maredia, 2013). Ces dernières recèlent des atouts et des contraintes particulières. Les enquêtes de terrain révèlent que les paysans sont confrontés principalement au parasitisme pour la culture du niébé. Les travaux de Tardieu et Sène (1966) montrent que le niébé est attaqué en début de végétation, à partir de la floraison et en fin de cycles. En fonction des variétés cultivées, Clermont-Dauphin et al. (2025) ont très récemment présenté un ensemble de contraintes affectant certaines variétés de niébé et parmi elle figurent en bonne place les attaques des ravageurs. D'autres contraintes comme la courte durée de conservation, la sensibilité aux fortes pluies, les difficultés lors de la récolte, ... sont notées pour des variétés bien définies.

Malgré toutes les contraintes, le niébé reste une culture très appréciée dans la zone sylvo-pastorale. La reprise pluviométrique notée depuis 2008 explique en partie le choix des agriculteurs de Linguère. Ndiaye (1986) a fait le bilan des trois décennies de recherches agronomiques sur le niébé. Il montre qu'il suffit d'une pluviométrie moyenne annuelle de 200 à 300 mm pour espérer obtenir une bonne production. Depuis 2010, les surfaces emblavées du niébé ne cessent de croître ainsi que la production pour répondre aux besoins de la population qui ne cesse d'augmenter de manière fulgurante.

### 4 Conclusion

Le département de Linguère s'insère parfaitement dans la zone sylvo-pastorale, lieu par excellence de l'élevage. Mais c'est une zone marquée également par l'agriculture qui rencontre des problèmes liés à la dégradation des conditions bioclimatiques. C'est la raison pour laquelle les agriculteurs se tournent vers les variétés améliorées et principalement celles du niébé. Cette légumineuse joue un rôle cardinal dans l'alimentation de la population et du bétail au Sénégal et singulièrement à Linguère. Sa gousse est nutritive et riche en protéines, lipides, fibres, glucides et vitamines. Le niébé est très prisé du fait de la multitude de plats pouvant être faite à base de cette culture. Son feuillage est riche et constitue un bon fourrage pour le bétail. Grâce aux techniques de conservation existante, le niébé peut être conservé pendant une longue période pour assurer les besoins alimentaires pendant la saison sèche. Les avantages du niébé en termes d'association avec d'autres culture et sa forte résistance au stress hydrique font qu'il est une culture très appréciée dans la zone sahélienne où les précipitations sont capricieuses en raison de ses totaux variables d'une année à une autre, les débuts et fins d'hivernage de plus en plus aléatoires et décalés et

l'occurrence des pauses sèches (Cissé, 2021).

Le niébé est une culture qui rapporte des revenus substantiels aux paysans pour assurer les charges familiales. C'est ainsi que les différentes variétés améliorées du niébé semblent venir à point nommé pour faire retrouver les paysans leur lustre d'antan.

## REFERENCES

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Buishand TA, 1984. Tests for detecting a shift in the mean of hydrological time series. *Journal of Hydrology* 73(1) : 51–69.
- [4] Cabral FJ, 2011, « Aléas pluviométriques et pauvreté dans les économies du Sahel : le cas du Sénégal », *Mondes en développement*, Vol. 39, N° 156 : 129-144.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] Clermont-Dauphin C et al., 2025. « La culture du niébé (*Vigna unguiculata*) au Sénégal : plaidoyer pour une vision systématisée de son développement », *Innovations Agronomiques*, N° 99 : 192-207. <https://hal.inrae.fr/hal-04927503v1>
- [8] CSE, 2005, Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal, Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature du Sénégal.
- [9] Diawara I, 1984. Evolution de l'élevage bovin dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal (1911-1980), Thèse d'Etat, Université de Dakar, Ecole inter-Etats des sciences et médecine vétérinaire de Dakar.
- [10] 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.
- [11] Leroux M, 2000. La dynamique du temps et du climat, Paris, Dunod, 2ème édition.
- [12] Magen B, Crawford E & Maredia M, 2013. Impact Economiques des investissements du CRSP sur le développement et la diffusion des variétés améliorées de niébé : Nouvelle évidence du Sénégal, Note de synthèse de Dry Grain Pulses Collaboratives Research Support Program, N° 4.
- [13] Ndiaye A, 2013. L'agriculture sénégalaise de 1958 à 2012. Analyse systémique et prospective. Paris, l'Harmattan.
- [14] Ndiaye M, 1986. Bilan des trente ans de recherches sur le niébé au Sénégal, Département de recherches sur les productions végétales de l'ISRA, Rapport scientifique.
- [15] Nicholson SE, 1982. « Historique de la climatologie », *Climat et histoire*, Cambridge Université, presse : 17-18.
- [16] Nicou R & Foulain J-F, 1967. La fumure minérale du niébé au Sénégal, Colloque sur la fertilité des sols tropicaux, Tananarive (Madagascar).
- [17] OMM, 2012. Guide d'utilisation de l'indice de précipitations normalisé, OMM-N° 1090, Genève/Suisse.
- [18] Pasquet RS et Baudoin J-P, 1997. « Le niébé » in *L'amélioration des plantes tropicales* : 483-505.
- [19] Pettitt AN, 1979. A non-parametric approach to the change-point problem. *Applied Statistics* 28(2) : 126–35.
- [20] Sagna P, 1988. Etudes des lignes de grains en Afrique de l'Ouest, Thèse de doctorat de 3ème cycle de géographie de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

- [21] Sambou PC, 2015. Évolution Climatique récente, impacts et stratégies d'adaptation des populations dans les communautés rurales de Sakal et de Ndande, dans la région de Louga, Thèse de doctorat, Département de Géographie de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- [22] Sarr MA, 2008. « Variabilité pluviométrique en Afrique de l'ouest : dynamique des espaces végétaux à partir des images satellitales. Exemple du bassin versant du Ferlo (Sénégal) », Climat et société : Climat et végétation, Journées de climatologies à Nantes, France : 57-76.
- [23] Seck M et al., 2005. L'adaptation aux changements climatiques : le nouveau défi pour le développement dans le monde en développement, An Environment and Energy Group Publication, PNUD.
- [24] 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 3ème cycle de géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- [25] Tardieu M & Sène D, 1966. « Le haricot niébé (*Vigna unguiculata walpers*) au Sénégal », Agronomie Trop, Vol. XXI, N° 8 : 918-926.
- [26] Wilkinson E (éd.) & Peters K (éd.), 2016. Extrêmes climatiques et réduction de la pauvreté par la résilience : le développement conçu dans l'incertitude, Overseas Development Institute, Londres.