**Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture**
http://www.rafea-congo.com
2025 ; 8(3), 60-68
**ISSN** (Print) : 2708-7743 **eISSN** : 2708-5422 **Dépôt légal** : JL 3.01807-57259

# La recherche agricole au Sénégal : analyse diachronique et typologie face aux enjeux climatiques et alimentaires

**Ndèye Khady Guissé Seck[1]*, Ablaye Ngom[1], Papa Ngom[2], Kandioura Noba[1]**

(1)Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Faculté des Sciences et Techniques. Institut Supérieur d'Agriculture et Entreprenariat. PO Box 5005 Dakar-Fann (Sénégal). E-mail : khadijaseck7@gmail.com
(2)Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Faculté des Sciences et Techniques. Département de Mathématiques et Informatique. Laboratoire de Mathématiques Appliquées LMA. PO Box 5005 Dakar-Fann (Sénégal).

**Reçu** le 09 août 2025, **accepté** le 25 septembre 2025, **publié en ligne** le 27 septembre 2025
**DOI** : https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v8i3.7

## RESUME

**Description du sujet.** Dans un contexte de changement climatique et d'insécurité alimentaire, plusieurs recherches ont été entreprises dans le secteur agricole au Sénégal dans le but d'améliorer les rendements des cultures. Toutefois, le secteur agricole est confronté à beaucoup de contraintes qui freine son développement.
**Objectif.** Cet article vise à analyser la dynamique de l'agriculture au Sénégal à travers la répartition géographique des études scientifiques, l'identification des cultures dominantes et l'évaluation des pratiques de fertilisation.
**Méthodes.** L'étude s'est faite à l'aide d'une revue bibliographique systématique suivant le diagramme de flux de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) sur l'agriculture au Sénégal de 1988 à 2023.
**Résultats.** Les résultats montrent une concentration marquée des recherches dans le bassin arachidier, notamment dans les régions de Thiès (15,69 %), Kaolack (10,29 %), Diourbel (9,80 %) et Fatick (9,80 %), en raison de leur poids agricole et de la présence d'infrastructures de recherche. À l'inverse, des régions comme Tambacounda, Matam, Kaffrine, Sédhiou et Kédougou (avec moins de 4 %) restent sous-représentées malgré des enjeux agroécologiques importants. Concernant les cultures, le mil « *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. » (28,16 %) apparaît comme la céréale la plus étudiée, suivi du riz « *Oryza* sp » (17,24 %) et du maïs « *Zea mays* L. » (10,34 %), tandis que l'arachide « *Arachis hypogaea* L. » est la culture de rente la plus étudiée au Sénégal soit 15,52 % des études, ce qui reflète leur importance économique et alimentaire. En matière de fertilisation, la combinaison d'engrais organiques et minéraux est la plus fréquemment utilisée (57,10 %), car elle offre un bon compromis entre durabilité et efficacité agronomique.
**Conclusion.** Ces résultats soulignent la nécessité d'orienter davantage les futures recherches vers les zones et cultures moins explorées, et d'encourager des pratiques agricoles durables adaptées aux spécificités régionales.

**Mots-clés :** Changement climatique, Agriculture, Zones agroécologiques, Sécurité alimentaire, Sénégal

## ABSTRACT

**Agricultural research in Senegal: diachronic analysis and typology in the face of climate and food challenges**
**Description of the subject.** Against a backdrop of climate change and food insecurity, a number of research projects have been undertaken in Senegal's agricultural sector with the aim of improving production yields. However, the agricultural sector faces many constraints that hinder its development.
**Objective.** This article aims to analyze the dynamics of agriculture in Senegal through the geographical distribution of scientific studies, the identification of dominant crops and the evaluation of fertilization practices.
**Methods.** The study was conducted using a systematic literature review following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) flow diagram on agriculture in Senegal from 1988 to 2023.
**Results.** The results show a marked concentration of research in the groundnut basin, particularly in the regions of Thiès (15.69 %), Kaolack (10.29 %), Diourbel (9.80 %) and Fatick (9.80 %), due to their agricultural weight and the presence of research infrastructures. Conversely, regions such as Tambacounda, Matam, Kaffrine, Sédhiou and Kédougou (with less than 4 %) remain under-represented, despite the major agroecological challenges they face. In terms of crops, millet « *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. » (28.16 %) appears to be the

most studied cereal, followed by rice «*Oryza* sp » (17.24 %) and maize (10.34 %), while groundnuts « *Arachis hypogaea* L. » are the most studied cash crop in Senegal, accounting for 15.52 % of studies, reflecting their economic and food importance. In terms of fertilization, the combination of organic and mineral fertilizers is the most frequently used (57.10 %), as it offers a good compromise between sustainability and agronomic efficiency. **Conclusion.** These results underline the need to direct future research more towards less explored areas and crops, and to encourage sustainable agricultural practices adapted to regional specificities.

**Keywords:** Climate change, Agriculture, Agroecological zones, Food security, Senegal

## 1. INTRODUCTION

Au Sénégal, l'agriculture constitue un secteur important pour le développement du pays. Les terres arables occupent une superficie de l'ordre de 3,8 millions d'hectares soit 20 % de la superficie du pays, et dont 65 % en moyenne sont cultivées (Sall, 2015 ; Aymeric *et al.*, 2020). Le climat du Sénégal est de type soudano-sahélien avec une pluviométrie dans le nord d'environ 300 mm/an, au centre d'environ 600 à 800 mm/an et dans le sud-est d'environ 1200 mm/an. Elle est en grande partie pluviale et saisonnière (Sall, 2015). Le Sénégal est subdivisé en six zones éco-géographiques (agroécologiques).

La délimitation de ces zones se base sur un ensemble de facteurs biophysique et socio-économiques. Les zones agroécologiques sont : le Bassin arachidier, la Casamance, la zone des Niayes, le Sénégal oriental, la vallée du Fleuve et la zone sylvopastorale. Selon l'Agence nationale de la statistique et de la démographie (ANSD, 2024), le secteur agricole se distingue par la diversité de ses productions qui est principalement composée de cultures vivrières (mil « *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. », sorgho « *Sorghum bicolor* (L.) Moench », maïs « *Zea mays* L. », riz « *Oryza* sp », fonio « *Digitaria exilis* (Kippist) Stapf » ), suivie des cultures de rente (arachide « *Arachis hypogaea* L. » , cotonnier « *Gossypium* sp ») et des cultures maraichères (chou « *Brassica* sp », laitue « *Lactuca sativa* L. », tomate « *Solanum lycopersicum* L. », aubergine « *Solanum melongena* L. », haricot « *Phaseolus vulgaris* L.) », melon « *Cucumis melo* L. », etc.).

L'agriculture présente une place importante dans la croissance économique du pays et constitue une source de revenu des populations, surtout du monde rural (Ndiaye, 2018). En 2023, le secteur agricole a connu une croissance de 7,6 % et a contribué à hauteur de 15 % au PIB national (ANSD, 2024). Cependant, à l'instar des autres pays d'Afrique sub-saharienne, le Sénégal fait face à une croissance démographique galopante, à une dégradation progressive des conditions de production agricole, ainsi qu'à une forte variabilité climatique. Ces contraintes engendrent d'importants problèmes socio-économiques et environnementaux (Dione *et al.*, 2008).

Par ailleurs, le pays doit faire face à des défis persistants liés à l'insécurité alimentaire, au changement climatique et à une dépendance aux importations alimentaires. La sécurité alimentaire demeure ainsi un enjeu crucial, dans un contexte où une part significative de la population dépend directement de l'agriculture pour sa subsistance. Selon la Banque africaine de développement (2023), environ 17,4 % de la population sénégalaise se trouve en situation d'insécurité alimentaire modérée ou grave.

Dans ce contexte, la recherche agronomique et les politiques publiques jouent un rôle fondamental dans l'atteinte de la souveraineté alimentaire. La recherche sur les systèmes de production est un moyen potentiel capable d'assurer la sécurité alimentaire, d'augmenter la production agricole et d'améliorer le bien-être des millions de petits paysans (Abalu *et al.*, 1988). Toutefois, les chercheurs doivent identifier les contraintes réelles du terrain afin que les recherches et technologies développées dans les stations soient mieux adaptées aux conditions locales, aux besoins concrets et aux aspirations des paysans (Abalu *et al.*, 1988).

L'agriculture joue un rôle central dans l'économie sénégalaise et constitue un pilier fondamental de la sécurité alimentaire nationale. Toutefois, malgré plusieurs études menées dans ce domaine, les efforts de recherche restent souvent fragmentés, tant du point de vue géographique que thématique. En particulier, certaines régions ou types de cultures demeurent sous documentés, tandis que les pratiques de fertilisation font l'objet d'analyses incomplètes ou peu harmonisées. La faible valorisation et vulgarisation des résultats de la recherche constituent aussi un problème majeur dans la recherche agricole au Sénégal.

Dans cette optique, l'objectif de cette recherche est d'examiner de manière systématique les caractéristiques de la recherche agricole au Sénégal, à travers l'analyse de la répartition des études selon les régions, les types de cultures étudiées et les pratiques de fertilisation utilisées. Cette démarche vise à identifier les tendances dominantes, mais aussi les lacunes scientifiques, afin d'orienter plus efficacement les recherches futures.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Zone d'étude

L'étude a été menée au Sénégal dans son ensemble. Le Sénégal est situé à l'extrême ouest du continent africain, entre 12°5 et 16°5 de latitude Nord et 11°5 et 17°5 de longitude ouest. Il couvre une superficie de 196 722 km$^2$, il est limité au nord par la Mauritanie, à l'est par le Mali, au sud par la Guinée et la Guinée Bissau, à l'ouest par la Gambie et par l'Océan Atlantique sur une façade de 500 km. Dakar (550 km$^2$), la capitale, est une presqu'île située à l'extrême Ouest. Le Sénégal est subdivisé en quatorze régions administratives (Figure 1). Au total, 74 sites ont été identifiés pour la recherche agricole, couvrant toutes les zones agroécologiques du Sénégal.

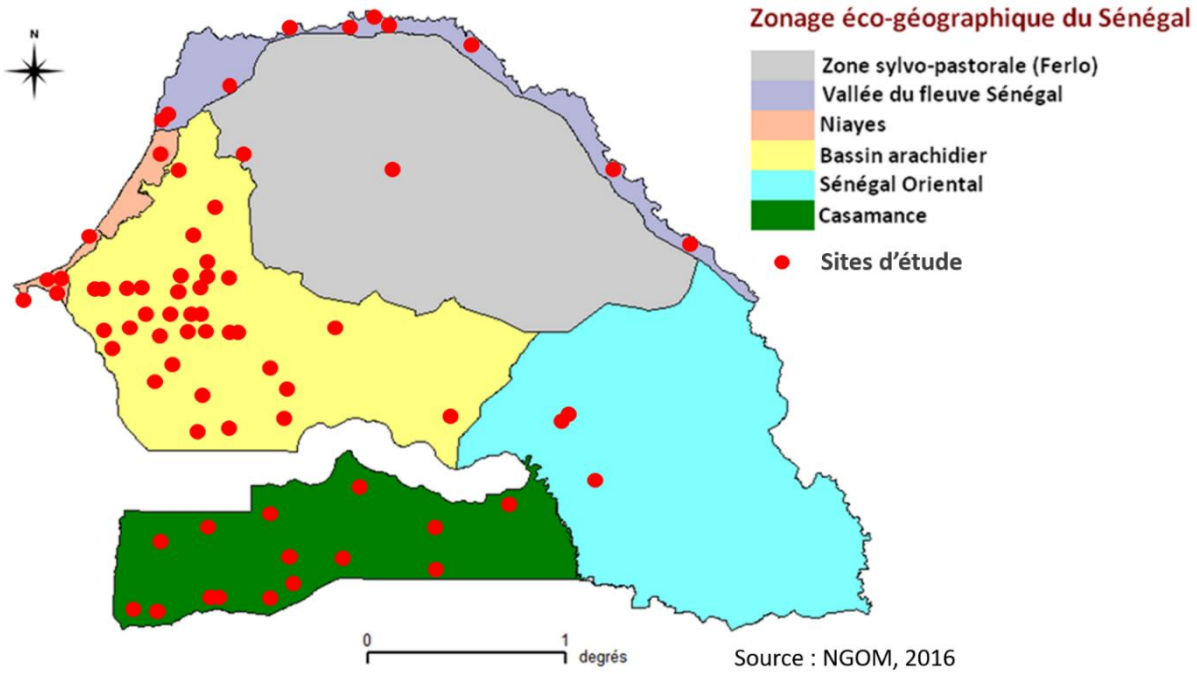


**Figure 1.** Carte de la zone d'étude (Ngom, 2016)

### 2.3. Collecte de données

La collecte des données a été faite par une revue bibliographique systématique suivant le diagramme de flux de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) sur l'agriculture au Sénégal. La recherche de documents a été faite à partir de la base de données Google Scholar, SienceDirect, SpringerLink, bibliothèque Universitaire et celle de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Les Thèses, mémoires et articles portant sur l'agriculture au Sénégal sont sélectionnés. La recherche a été accès principalement sur les cultures de rente, vivrières et maraîchères. Les mots-clés et leurs combinaisons utilisés sont : enquête, expérimentation, rendement des cultures, fertilisation, pratiques culturales, échantillonnage, collecte de données, analyse statistique, modèle statistique. Les données ont été rassemblées en tenant compte des documents publiés entre 1988 et 2023 (36 ans), période suffisante pour effectuer une analyse approfondie et statistiquement significative.

### 2.3. Méthode d'analyse statistique

Les données ont été analysées avec le logiciel *R version 4.2.0*. Les analyses descriptives ont été faites à l'aide de graphes réalisés dans le package *ggplot2*. L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été effectuée pour mesurer les proximités statistiques entre les régions administratives du Sénégal et les cultures ainsi que l'utilisation de fertilisants. Cette analyse a été réalisée à l'aide de la fonction *CA* du package *FactoMineR*. Le clustering *k-means* a été réalisé sur les données de l'AFC pour former des groupes distincts des régions en termes de types de cultures et de fertilisants.

## 3. RESULTATS

### 3.1. Processus de sélection systématique des données

Au total, 2863 documents ont été identifiés à partir des cinq bases de données. Après élimination des documents en double, vérification du titre et du résumé, et évaluation du texte intégral sur la base des critères d'inclusion qui sont :

(a) les études portaient sur une Enquête et/ou une expérimentation agricole, le Rendement agricole, la Fertilisation et les pratiques culturales, l'Echantillonnage et collecte de données agricoles, l'Analyse statistique des données agricoles, l'Utilisation de modèles statistiques.
(b) les cultures de rente, vivrières et maraichères.
(c) les études qui ont été publiées entre 1988 et 2023.

En effet, 129 documents ont été jugés aptes à être inclus dans la revue pour l'analyse quantitative. Le diagramme de flux de la méthodologie de la présente revue est illustré dans la Figure 2 avec toutes les étapes de la sélection des documents, basée sur les lignes directrices PRISMA (Page *et al.*, 2021).

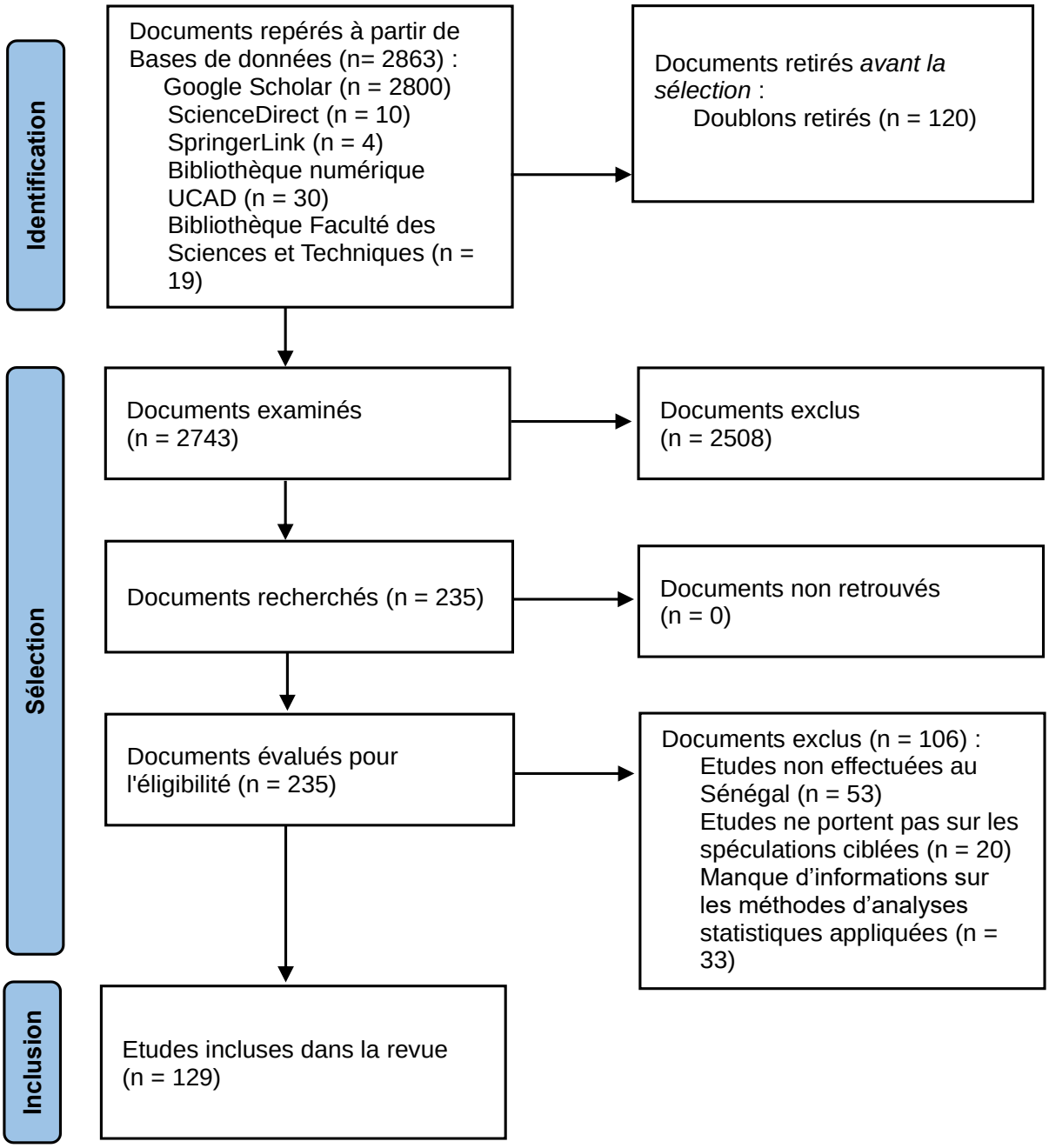


**Figure 2**. Diagramme de flux, PRISMA 2020

### 3.2. Approche méthodologique dans les études

La répartition en pourcentage de l'utilisation de différentes approches méthodologiques dans des études (Figure 3) montre que toutes les études prises en compte se focalisent sur le rendement agricole. En effet, 67,4 % des études utilisent une approche expérimentale, tandis que 32,6 % des études sont menées à travers des enquêtes.

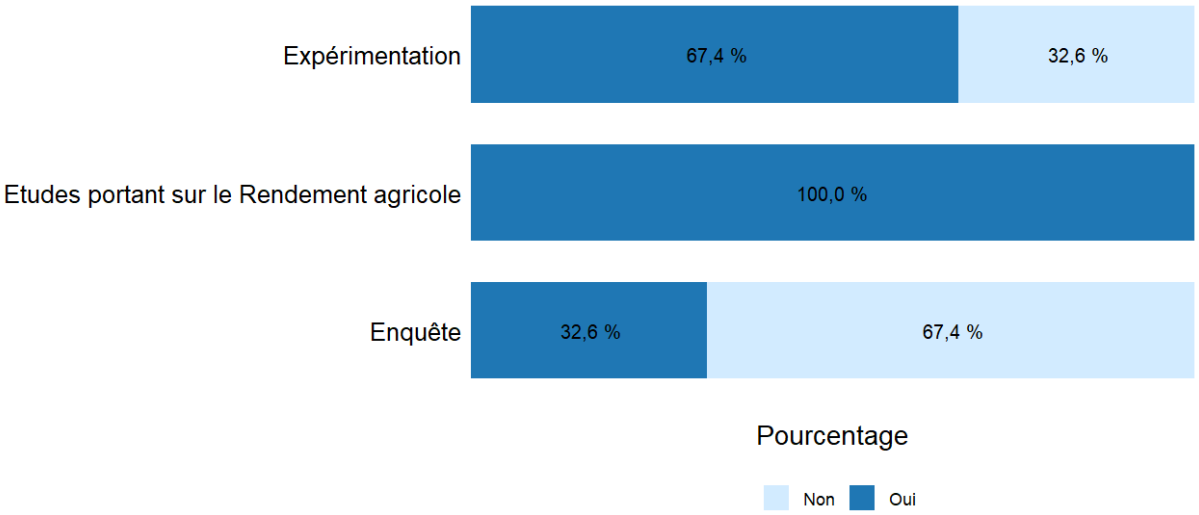


**Figure 3.** Proportion des approches méthodologiques dans les études

### 3.3. Répartition des études effectuées selon les localités et les profils distincts des régions en termes de types de cultures et de fertilisants

**Répartition des études selon les régions**

La Figure 4 révèle la répartition des études agricoles selon les régions au Sénégal. L'ensemble des études agricoles ont été réalisées dans 74 localités couvrant toutes les zones agroécologiques du Sénégal et sont réparties dans les 14 régions administratives pour faciliter l'analyse. La région de Thiès a la plus grande proportion d'études agricoles, représentant 15,69 % des recherches totales. Saint Louis représente 13,24 % des études agricoles et se place en deuxième après Thiès. Ensuite, viennent les régions de Kaolack (10,29 %), Diourbel et Fatick avec 9,80 % chacune. Enfin, Kédougou est la région avec moins d'études agricoles, représentant seulement 0,49 % des recherches.

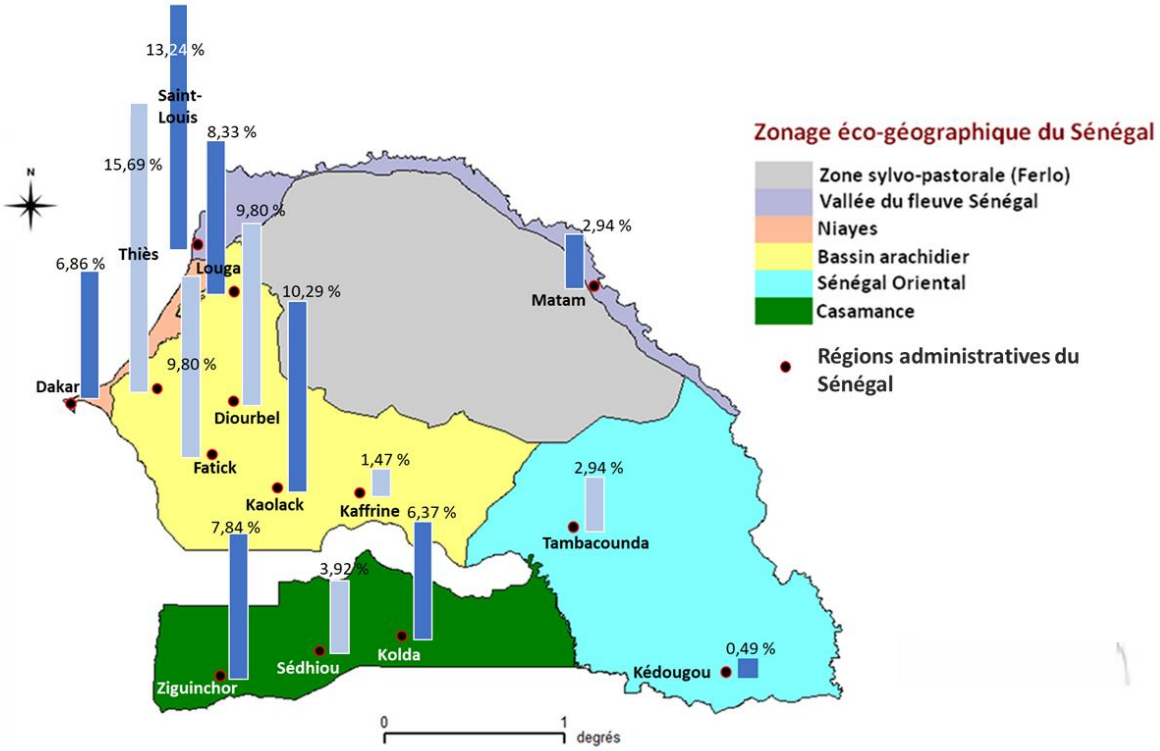


**Figure 4.** Répartition des études selon les régions

**Profils distincts des régions en termes de types de cultures et de fertilisants**

Les résultats de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) sur les régions du Sénégal et les types de cultures avec types de fertilisations comme variables supplémentaires sont présentés dans la Figure 5. Après avoir appliqué le clustering k-means sur les données issues de l'AFC, quatre groupes distincts ont été observés.

Le groupe 1 (cluster 1) est constitué uniquement de la région de Kédougou avec comme type de culture dominant le cotonnier et type de fertilisant utilisé l'engrais minéral (Azote, Phosphore, Potassium (NPK) et l'Urée). Les Régions incluses dans le cluster 2 sont Saint-Louis, Dakar, Ziguinchor et Sédhiou. Les types de cultures dominants dans ce groupe sont l'aubergine, le chou, la carotte, le gombo, la laitue, le maïs, le mil, l'oignon, le riz, le soja et la tomate avec l'utilisation de fertilisant minéral (NPK, Urée et/ou le Sulfate de potassium ($K_2SO_4$)), fertilisant organique (fumier, compost, fientes de volaille et/ou biofertilisant) et fertilisant organique (fumier, compost, fientes de volaille et/ou biofertilisant) + minéral (NPK, Urée et/ou le Sulfate de potassium).

Le cluster 3 est constitué uniquement de la région de Matam avec le maïs, le riz et le blé comme cultures dominantes. Les fertilisants minéraux (NPK, Urée et Di-Ammonium Phosphate (DAP)), organiques (fumier et compost) et leur combinaison sont utilisés dans ce groupe. Les régions de Thiès, Kaolack, Fatick, Diourbel, Louga, Kaffrine, Tambacounda et Kolda constituent le cluster 4. Les principales cultures dans ce groupe sont l'arachide, le mil, le maïs, l'aubergine, le cotonnier, le gombo, le niébé, le riz, le piment « *Capsicum annuum* L. », le sésame « *Sesamum indicum* L. », le sorgho et la tomate avec l'utilisation de fertilisants minéraux (NPK, Urée et DAP), organiques (fumier, compost, fientes de volaille et/ou biofertilisant) et leur combinaison. Il est important de souligner que l'ellipse rouge regroupe les différents types de cultures et méthodes de fertilisation, signifiant que toutes ces cultures peuvent être conduites avec ces fertilisations.

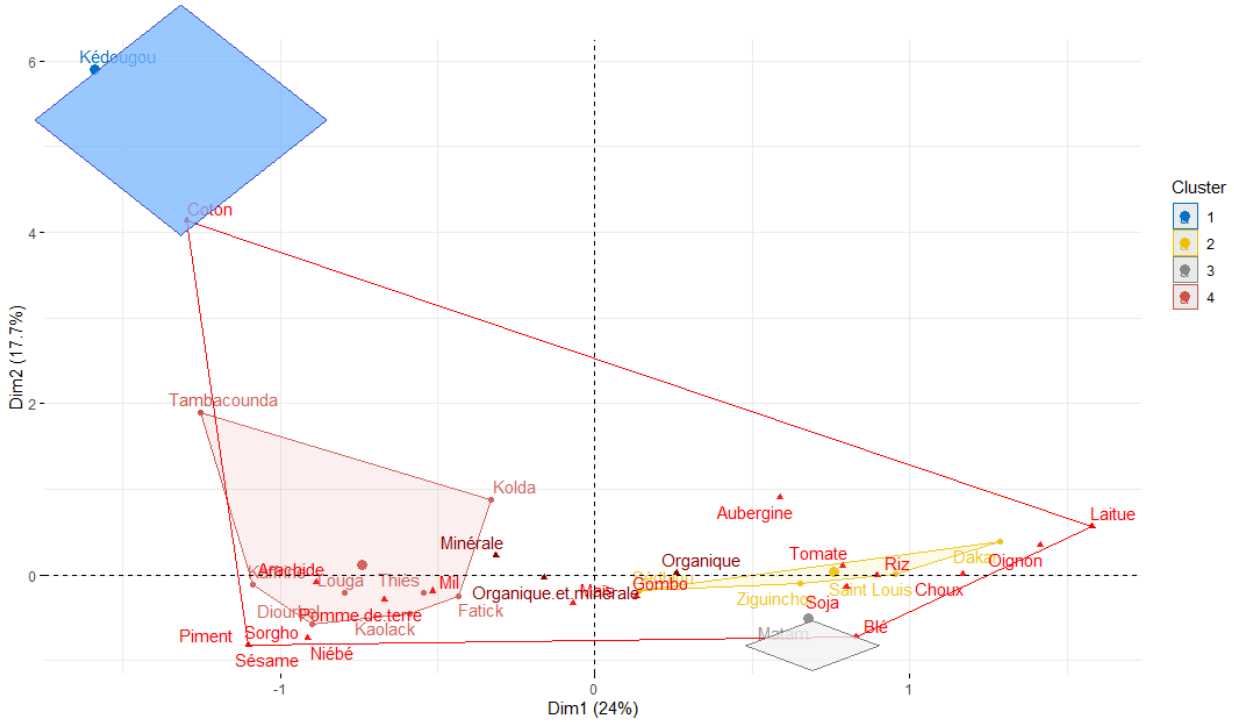


**Figure 5.** Visualisation du lien entre les régions et les types de culture, et type de fertilisation

**Distribution des études selon les types de spéculations et de fertilisation**

La fréquence des types de spéculations et de fertilisations étudiées au Sénégal est présentée dans la figure 6. Le mil représente 28,16 % des études, indiquant qu'il est le type de culture le plus fréquemment étudié au Sénégal. Le riz, l'arachide et le maïs sont aussi couramment étudiés représentant respectivement 17,24 %, 15,52 % et 10,34 %. Tandis que la tomate, le sorgho et l'oignon « *Allium cepa* L. » ont une fréquence d'étude modérée constituant respectivement 6,90 %, 4,02 % et 3,45 % des études. Cependant, il a été noté que le blé « *Triticum aestivum* L. », la carotte « *Daucus carota* L. », le piment « *Capsicum annuum* L. », la pomme de terre « *Solanum tuberosum* L. » et le soja « *Glycine max* L. » étaient les moins étudiée au Sénégal. Trois types de fertilisation sont essentiellement utilisés à savoir les engrais organiques, les engrais minéraux et l'association des deux. La fertilisation organique et minérale est la plus utilisée, représentant plus de la moitié (57,1 %) des fertilisations. La deuxième méthode la plus couramment utilisée est l'utilisation exclusive de fertilisants organiques, représentant 25,7 % des études. Toutefois, la méthode la moins utilisée est l'application exclusive de fertilisants minéraux, avec seulement 17,1 % des études.

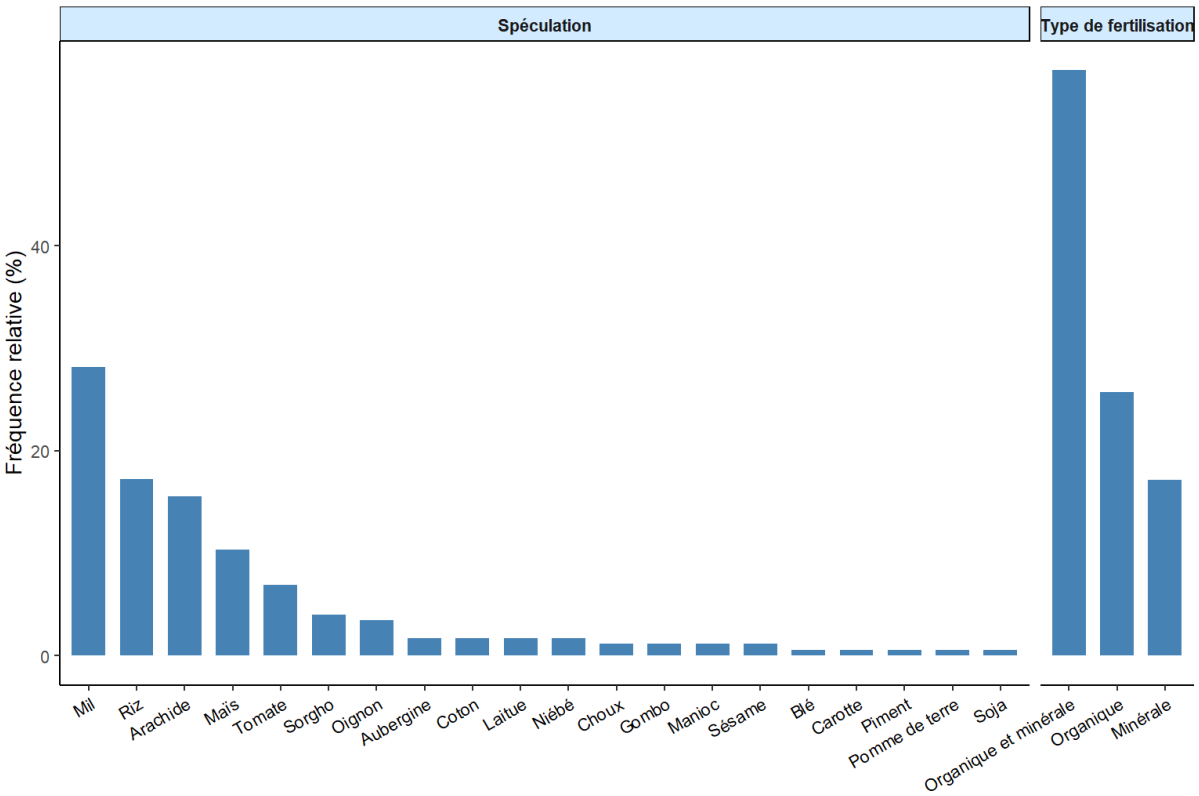


**Figure 6.** Fréquence des études sur différents types de cultures et type de fertilisation utilisées

## 4. DISCUSSION

La recherche joue un rôle fondamental dans le développement du secteur agricole au Sénégal qui constitue un pilier de l'économie nationale. En effet, l'agriculture représente l'activité principale de plusieurs ménages sénégalais (Bourgoin *et al.*, 2020) et contribue de manière dynamique à la croissance économique du pays (Ramde & Lo, 2015). Sa pratique est largement répandue sur l'ensemble du territoire, bien que certaines zones se distinguent par leur importance stratégique.

Dans cette recherche, les études ont été déroulées dans toutes les zones agroécologiques du Sénégal avec une prédominance du bassin arachidier. Première région agricole du Sénégal, le bassin arachidier constitue la principale zone de production de l'arachide (Noba *et al.*, 2014). Il couvre le tiers de la superficie du Sénégal et abrite environ la moitié de la population (Dione *et al.*, 2008).

Majoritairement, les études se sont déroulées dans les régions de Thiès, Kaolack, Diourbel et Fatick. Cette concentration peut s'expliquer par plusieurs facteurs. D'abord, ces régions représentent le cœur de la production d'arachide, culture de rente dominante au Sénégal, avec près de 40 % des superficies cultivées (Camara, 2022). Ensuite, elles disposent d'infrastructures de recherche comme l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), qui facilitent la mise en œuvre des études scientifiques. Cette prédominance géographique n'est toutefois pas sans limites. D'autres régions comme Matam, Tambacounda, Sédhiou, Kaffrine et Kédougou sont peu représentées dans les études avec une fréquence d'étude ne dépassant pas 4 %. Selon ANSD (2024), cette sous représentation pourrait s'expliquer par la faible proportion de ménages agricoles dans ces zones (inférieure à 6 %), ainsi que par des facteurs limitants tels que, le manque d'infrastructures, l'absence de semences adaptées, et la rareté des équipements agricoles (Aymeric *et al.*, 2020). D'après Fall *et al.* (2014), ces régions font face actuellement à une insécurité alimentaire et nutritionnelle.

Les études récentes de Ndiaye & Diallo (2024), ont montré que 14 % des ménages rureaux sont en insécurité alimentaire faible et 17 % en insécurité limite. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Porcuna-Ferrer *et al.* (2024), qui montrent que l'abandon progressif de cultures locales résilientes dans le sud-est du Sénégal contribue à la vulnérabilité des ménages ruraux. Dans ce contexte, la recherche agricole doit être recentrée vers ces zones vulnérables, en tenant compte de leur spécificité écologique et sociale. Des études comme celle de Moller *et al.* (2024) montrent que l'optimisation des densités de semis et des apports d'azote dans les systèmes mil-arachide peut améliorer à la fois les rendements et la résilience face aux chocs climatiques. De même, Zagre *et al.* (2025), à travers une modélisation DSSAT, démontrent que l'adaptation locale des pratiques

culturales peut accroître la productivité sans dégrader les ressources naturelles.

Par ailleurs, l'analyse des cultures étudiées révèle une prédominance du mil, suivi du riz, de l'arachide et du maïs. Ce classement reflète les priorités agricoles du pays. En effet, le mil est la culture céréalière dominante au Sénégal et l'arachide est la première culture de rente, après viennent le maïs et le riz (DAPSA, 2023). Cette diversité culturale est également liée à la typologie agroécologique des différentes zones.

Concernant la fertilisation, les résultats indiquent trois types principaux utilisés dans les recherches : les engrais organiques (fumier, compost, fientes de volaille et/ou biofertilisant), les engrais minéraux (NPK, Urée, DAP et/ou le Sulfate de potassium) et leur combinaison. Cette dernière, dite organo-minérale, est la plus répandue en raison de sa capacité à combiner les effets immédiats des intrants chimiques avec la durabilité des matières organiques (Pieri, 1989 ; Bationo & Ntare, 2000). Ces résultats sont en harmonie avec ceux de Gueye *et al.* (2024), qui montrent que dans un contexte de stress climatique accru, l'utilisation combinée d'engrais permet de maintenir les rendements, notamment pour le mil et le maïs.

À l'échelle nationale, des innovations importantes ont été récemment introduites. L'agriculture de précision et les outils numériques (IoT, drones, IA) gagnent davantage en importance. De plus, des travaux comme ceux de Belmin (2020) ont souligné l'efficacité des approches participatives et des indicateurs agroécologiques pour accompagner la transition vers des systèmes agricoles plus durables au Sénégal. Par ailleurs, Zagre *et al.* (2024) mettent en avant la rotation des cultures, l'adoption de variétés améliorées et la modification des dates de semis comme réponses efficaces aux chocs climatiques. Ces adaptations sont essentielles pour améliorer la résilience des exploitations familiales, souvent faiblement mécanisées et dépendantes de la pluviométrie. Enfin, les modèles socio-économiques comme celui de Aymeric *et al.* (2020) montrent que les subventions ciblées aux intrants agricoles peuvent augmenter l'efficacité technique des exploitations tout en réduisant les inégalités régionales.

Ces travaux récents montrent que les solutions existent, mais qu'elles nécessitent d'être adaptées, co-construites et diffusées de manière équitable sur l'ensemble du territoire sénégalais. L'enjeu est double : améliorer la productivité agricole tout en assurant une transition vers des pratiques plus durables, équitables et résilientes au changement climatique.

## 5. CONCLUSION

La recherche agricole occupe une position essentielle dans le développement du secteur agricole au Sénégal qui constitue un pilier de l'économie nationale et la principale source de subsistance d'une part importante des ménages. L'analyse des travaux réalisés dans les différentes zones agroécologiques dévoile une forte concentration dans le bassin arachidier, plus précisément dans les régions de Thiès, Kaolack, Diourbel et Fatick. Cela s'explique par leur importance stratégique, leurs infrastructures de recherche et leur potentiel de production. Cependant, des régions telles que Matam, Sédhiou, Kaffrine et Kédougou, bien que moins représentées dans les recherches, présentent non seulement des défis spécifiques mais aussi des opportunités à explorer pour garantir la sécurité alimentaire.

Par ailleurs, la diversité des cultures, avec une prédominance du mil, de l'arachide, du riz et du maïs, reflète la richesse agricole du pays. Le recours majoritaire à la fertilisation organo-minérale témoigne de la volonté de concilier productivité et durabilité. Ainsi, la combinaison d'engrais organiques et minéraux apparaît comme une stratégie prometteuse pour renforcer la résilience des systèmes agricoles, améliorer durablement la fertilité des sols et relever les défis actuels de sécurité alimentaire et nutritionnelle au Sénégal. Il est crucial d'équilibrer les efforts entre toutes les régions agroécologiques pour renforcer l'impact de la recherche agricole au Sénégal, en mettant l'accent sur les connaissances locales, en construisant des infrastructures adéquates et en utilisant des technologies appropriées. Pour garantir une souveraineté alimentaire durable au pays, il est essentiel d'adopter une démarche participative qui inclut les producteurs, les chercheurs et les décideurs, tout en tenant compte des défis environnementaux et climatiques.

## Références

Abalu G., Mutsaers H. & Faye J., 1988. *Recherche sur les systèmes de production en Afrique de l'Ouest : compte rendu de l'atelier de travail du Réseau ouest-africain de recherche sur les systèmes de production, Dakar, Sénégal, 10-14 mars 1986*. Rapport manuscrit/CRDI, 172 p.

ANSD (Agence nationale de la statistique et de la démographie), 2024. *Rapport provisoire sur l'agriculture*, 52 p.

ANSD (Agence nationale de la statistique et de la démographie), 2024. *Situation économique et sociale du Sénégal 2023*. Dakar : ANSD, 100 p.

Aymeric R., Kamel L. & Sergio G. Y. P., 2020. *Subvention des intrants agricoles au Sénégal : analyse comparative de trois modes d'interventions à l'aide d'un modèle de ménage agricole*. EUR 30238 FR, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 50 p. https://doi.org/10.2760/511453

Banque Africaine de Développement, 2023. *Forum Dakar 2, Nourrir l'Afrique : souveraineté alimentaire et résilience compact Sénégal*. FAO, 32 p.

Bationo A. & Ntare B. R., 2000. Rotation and nitrogen fertilizer effects on pearl millet, cowpea and groundnut yield and soil chemical properties in a sandy soil in the semiarid tropics, West Africa. *Journal of Agricultural Science*, 134, 277-284. https://doi.org/10.1017/S0021859699007650

Belmin R., 2020. *Contribution aux politiques nationales pour une transition agroécologique au Sénégal*. Dytaes, 98 p.

Bourgoin J., Diop D., Dia D., Sall M., Zagré R., Grislain Q. & Anseeuw W., 2020. Regard sur le modèle agricole sénégalais : pratiques foncières et particularités territoriales des moyennes et grandes exploitations agricoles. *Cah. Agric.*, 29(18), 8 p. https://doi.org/10.1051/cagri/2020018

Camara A., 2022. *Potentiel D'amélioration de la Durabilité Des Systèmes de Production Agricole du Bassin Arachidier Sénégalais par le Semis Sous Couvert Végétal de Stylosanthes Hamata (L.) Taub*. Doctoral dissertation, Universite de Liege, Belgium, 132 p.

DAPSA (Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles), 2023. *Rapport de l'Enquête Agricole Annuelle (EAA) 2021-2022*. Dakar (Sénégal), 52 p.

Dione M., Diop O., Dieye P. N., Ba D. N. & Ndao B., 2008. *Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal*. Bassin arachidier Tome 3, ISRA, 31 p.

Fall A. S., Savy M., Séye M., Niang D., Camara A. & Ndiaye A., 2014. *Etude causale de la persistance de la malnutrition et de l'insécurité alimentaire dans les régions de Matam, Kolda, Sédhiou, Ziguinchor et dans le Département de Podor*. Rapport final, 147 p.

Gueye M. A., Tandjigora A., Sy T. B. & Ngom E. M. D., 2024. Impact of Climate Change on Millet and Maize Yields in the Agroecological Zones of Senegal. *International Journal of Applied*, 10(6), 289-296. https://doi.org/10.11648/j.ijaas.20241006.13

Moller K., Nejadhashemi A. P., Talha M., Chikafa M., Eeswaran R., Junior N. V. & Prasad P. V., 2024. Unveiling the resilience of smallholder farmers in Senegal amidst extreme climate conditions. *Food and Energy Security*, 13(1), e523. https://doi.org/10.1002/fes3.523

Ndiaye M. & Diallo T. M., 2024. Impact des chocs agro-climatiques sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux au Sénégal. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 19(1), 99–110. https://doi.org/10.53936/afjare.2024.19(1).6

Ndiaye O., 2018. *Analyse des politiques agricoles et commerciales au Sénégal : sécurité et souveraineté alimentaire compromises*. Maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Canada, 97 p.

Ngom A., 2016. *Taxonomie du genre Digitaria Haller (Poaceae) au Sénégal : approaches morphologique et génétique*. Thèse de doctorat. Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 224 p.

Noba K., Ngom A., Guèye M., Bassène C., Kane M., Diop I., Ndoye F., Mbaye M.S., Kane A. & Tidiane Ba A., 2014. L'arachide au Sénégal : état des lieux, contraintes et perspectives pour la relance de la filière. *OCL*, 21(2), 5 p. https://doi.org/10.1051/ocl/2013039

Page M. J., Mckenzie J. E., Bossuyt P. M., Boutron I., Hoffmann T. C., Mulrow C. D. & Moher D., 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, 372. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pieri C., 1989. *Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricoles au sud du Sahara*. Ministère de la Coopération et CIRADIRAT, Paris, 444 p.

Porcuna-Ferrer A., Calvet-Mir L., Faye N. F., Klappoth B., Reyes-García V. & Labeyrie V., 2024. Drought-tolerant indigenous crops decline in the face of climate change: A political agroecology account from south-eastern Senegal. *Journal of Rural Studies*, 105, 103163. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103163

Ramde F., & Lo S. B., 2015. Le Rôle du Secteur Agricole dans L'Economie du Sénégal. *Munich Personal RePEc Archive*, Paper No. 81906.

Sall M., 2015. *Les exploitations agricoles familiales face aux risques agricoles et climatiques : stratégies développées et assurances agricoles*. Thèse de doctorat, Université Toulouse, le Mirail-Toulouse II, 279 p.

Zagre I., Akinseye F. M., Worou O. N., Kone M. & Faye A., 2024. Climate change adaptation strategies among smallholder farmers in Senegal's semi-arid zone: role of socio-economic factors and institutional supports. *Frontiers in Climate*, 6, 1332196. https://doi.org/10.3389/fclim.2024.1332196

Zagre I., Worou O. N., Akinseye F. M., Joseph J. E., Faye A., Kone M. & Whitbread A. M., 2025. Simulating pearl millet growth and yield with DSSAT-CERES-millet model: Evaluating climate-smart practices for uptake across diverse environments in Senegal. *Agriculture Bioscience*, 6(1), 0011. https://doi.org/10.1079/ab.2025.0011