

# Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



# RIGES

[www.riges-uaو.net](http://www.riges-uaو.net)

**ISSN-L: 2521-2125**

**ISSN-P: 3006-8541**

**Numéro 19, Tome 1**

**Décembre 2025**



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

## INDEXATION INTERNATIONALE

### SJIF Impact Factor

<http://sjifactor.com/passport.php?id=23333>

**Impact Factor: 8,333 (2025)**

**Impact Factor: 7,924 (2024)**

**Impact Factor: 6,785 (2023)**

**Impact Factor: 4,908 (2022)**

**Impact Factor: 5,283 (2021)**

**Impact Factor: 4,933 (2020)**

**Impact Factor: 4,459 (2019)**

## ADMINISTRATION DE LA REVUE

### *Direction*

**Arsène DJAKO**, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

### *Secrétariat de rédaction*

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Maître de Conférences à l'UAO

### *Comité scientifique*

- **HAUHOUOT** Asseyopo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO** N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOKO** Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ANOH** Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO** Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP** Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW** Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP** Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU** Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA** Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ÖBEL** Christof, Professeur Tutilaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) - Azcapotzalco (Mexico)

## **EDITORIAL**

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les enjeux climatiques, la gestion de l'eau, la production agricole, la sécurité alimentaire, l'accès aux soins de santé ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

**Secrétariat de rédaction  
KOUASSI Konan**

## **COMITE DE LECTURE**

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- HECTHELI Follygan, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Professeur Titulaire, UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître de Conférences, UAO
- KADOUZA Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- GIBIGAYE Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- GÖBEL Christof, Professeur Tutilaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) - Azcapotzalco (Mexico)

## Sommaire

<b>Maguette NDIONE, Mar GAYE</b> <i>Variabilité climatique et dynamiques spatio-temporelle des unités morphologiques dans le département d'Oussouye des années 1970 aux années 2010 et les perceptions locales de leurs déterminants</i>	9
<b>KROUBA Gagaho Débora Isabelle, KONAN Loukou Léandre, KOUAKOU Kikoun Brice-Yves</b> <i>Variabilité climatique et prévalence de la diarrhée chez les enfants de moins de cinq ans dans le district sanitaire de Jacqueville (Côte d'Ivoire) : contribution pour une meilleure épidémiosurveillance</i>	32
<b>Henri Marcel SECK El Hadji Balla DIEYE, Tidiane SANE, Bonoua FAYE</b> <i>Mutations et recompositions des territoires autour des sites miniers des ICS dans le département de Tivaouane (Sénégal)</i>	47
<b>NGOUALA MABONZO Médard</b> <i>Analyse spatio-temporelle des paramètres hydrodynamiques et bilan hydrologique dans le bassin versant Loudima (République du Congo)</i>	63
<b>TRAORE Zié Doklo, AGOUALE Yao Julien, FOFIE Bini Kouadio François</b> <i>L'influence des acteurs d'arrière-plan et le rôle ambivalent des associations villageoises dans la préservation du parc national de la Comoé en Côte d'Ivoire</i>	78
<b>Rougyatou KA, Boubacar BA</b> <i>Les fonciers halieutiques à l'épreuve des projets gaziers au Sénégal : accaparement et injustices socio-environnementales à Saint-Louis</i>	97
<b>Yves Monsé Junior OUANMA, Atsé Laudose Miguel ELEAZARUS</b> <i>Logiques et implications socio-spatiales du mal-logement à Zoukougbeu (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)</i>	124
<b>Abdou BALLO, Boureima KANAMBAYE, Souleymane TRAORE, Tidiani SANOGO</b> <i>Impacts of artisanal gold mining on grassland pastoral resources in the rural commune of Domba in Mali</i>	141

<b>Mbaindogoum DJEBE, Pallaï SAABA, Christian Gobert LADANBÉ, Beltolna MBAINDOH</b>	152
<i>Influence du milieu physique et stratégies de résilience de la population rurale dans le bassin versant de lac Léré au sud-ouest du Tchad</i>	
<b>SENE François Ngor, SANE Yancouba, FALL Aïdara C. A. Lamine</b>	168
<i>Caractérisation physico-chimique des sols du sud du bassin arachidier sénégalais : cas de l'observatoire de Niakhar</i>	
<b>Ahmadou Bamba CISSE</b>	192
<i>Variabilité temporelle des précipitations dans le nord du bassin arachidier sénégalais et ses conséquences sur la planification agricole</i>	
<b>ADOUM IDRIS Mahadjir</b>	204
<i>Analyse spatiale et socio-économique de la crise du logement locatif à Abéché au Tchad</i>	
<b>Modou NDIAYE</b>	215
<i>Les catastrophes d'inondation sur Dakar. analyse de la dynamique des relations entre les systèmes des établissements et les systèmes naturels vues par le prisme de conséquences sous la planification spatiale dans la ville de Keur Massar</i>	
<b>YRO Koulaï Hervé, ANI Yao Thierry, DAGO Lohoua Flavient</b>	231
<i>Conteneurisation et dynamique du transport conteneurisé sur la Côte Ouest Africain (COA)</i>	
<b>SREU Éric</b>	245
<i>Commercialisation des produits médicamenteux dans les transports de masse à Abidjan : le cas des bus de la Sotra</i>	
<b>ODJIH Komlan</b>	266
<i>L'accès à la césarienne dans la zone de couverture du district sanitaire de Blitta (Togo)</i>	
<b>Arouna DEMBELE</b>	283
<i>De l'arachide au coton : une mutation agricole dans la commune rurale de Djidian au Mali</i>	
<b>Ibra FAYE, El Hadji Balla DIEYE, Tidiane SANE, Henri Marcel SECK, Djiby YADE</b>	297
<i>Transformations des usages des sols dans les Niayes du Sénégal : vers une recomposition des activités agricoles traditionnelles dans un espace rural en mutation</i>	
<b>TAKILI Madinatètou</b>	325
<i>Stagnation des anciennes villes secondaires au Togo : une analyse à partir de Pagouda</i>	

<b>KOUAKOU Kouadio Séraphin, TANO Kouamé, KRA Koffi Siméon</b>	341
<i>Champs écoles paysans, une nouvelle technique de régénération des plantations de cacao dans le département de Daloa (centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</i>	
<b>DOHO BI Tchan André</b>	359
<i>Etalement urbain et mode d'occupation de l'espace périphérique ouest de la ville de San-Pedro (sud-ouest, Côte d'Ivoire)</i>	
<b>Etelly Nassib KOUADIO, Ali DIARRA</b>	374
<i>Analyse spatiale de la couverture en infrastructure hydraulique et accès à l'eau potable en milieu rural du bassin versant de la Lobo (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)</i>	
<b>GNANDA Isidore Bila, SAMA Pagnaguédé, ZARE Yacouba, OUOBA-IMA Sidonie Aristide, YODA Gildas Marie-Louis, ZONGO Moussa</b>	393
<i>Effet de deux formules alimentaires de pré vulgarisation sur les performances pondérales et les rendements carcasses des porcs en croissance : cas des élevages des zones périurbaines de Réo et de Koudougou, au Burkina Faso</i>	
<b>KOUAKOU Koffi Ferdinand, KOUAKOU Yannick, BRISSY Olga Adeline, KOUADIO Amoin Rachèle</b>	415
<i>Camps de prière et conditions de vie des Populations Vivant avec la Maladie Mentale (PVMM) dans le département de Tiébissou (Centre, Côte d'Ivoire)</i>	
<b>Madiop YADE</b>	432
<i>L'agropastoralisme face à la variabilité pluviométrique dans la commune de Dangalma (région de Diourbel, Sénégal)</i>	
<b>DIBY Koffi Landry, YEO Watagaman Paul, KONAN N'Guessan Pascal</b>	452
<i>Dynamique de l'agriculture de plantation dans la sous-préfecture de Bouaflé (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)</i>	
<b>Leticia Nathalie SELLO MADOUNGOU (ép. NZÉ)</b>	469
<i>L'usage des pesticides et des eaux usées dans le maraîchage urbain au Gabon : risques sanitaires et environnementaux</i>	
<b>Sawrou MBENGUE, Papa SAKHO, Anne OUALLET</b>	495
<i>Appropriation de l'espace à Mbour (Sénégal) : partage de l'espace entre visiteurs-visités dans une ville touristique</i>	
<b>ZONGO Zakaria, NIKIEMA Wendkouni Ousmane</b>	520
<i>Gestion linéaire et opportunités de valorisation des déchets solides de la gare routière de Boromo (Burkina Faso)</i>	

<b>Omad Laupem MOATILA</b> <i>Habitudes citoyennes et stratégies d'adaptation à la pénurie en eau dans la périphérie nord de Brazzaville (République du Congo)</i>	537
<b>Aboubacar Adama OUATTARA</b> <i>Perspectives d'utilisation de l'intelligence artificielle dans le district sanitaire de San Pedro (Sud-Ouest, Côte d'Ivoire)</i>	554
<b>Mamadou Faye, Saliou Mbacké FAYE</b> <i>Mobilité des femmes Niominkas et dynamique du transport fluvio-maritime dans les îles du Saloum, Sénégal.</i>	572
<b>Mame Diarra DIOP, Aïdara Chérif Amadou Lamine FALL, Adama Ndiaye</b> <i>Evaluation corrélative de la dégradation des sols et des performances agricoles dans le bassin versant du Baobolong (Sénégal) : implications pour une gestion durable des terres</i>	590
<b>KASSI Kassi Bla Anne Madeleine, YAO N'guessan Fabrice, DIABAGATÉ Abou</b> <i>Dynamique spatio-temporelle et usage des outils de planification urbaine à Abengourou (Côte d'Ivoire)</i>	613
<b>EHINNOU KOUTCHIKA Iralè Romaric</b> <i>Diversité floristique des bois sacrés suivant les strates dans les communes de Glazoué, Save et Ouesse au Bénin (Afrique de l'ouest)</i>	639
<b>KONATE Abdoulaye, KOFFI Kouakou Evrard, YEO Nogodji Jean, DJAKO Arsène</b> <i>Le vivier face à l'essor des cultures industrielles dans la région du Gboklé (Sud, Côte d'Ivoire)</i>	655
<b>OUATTARA Oumar, YÉO Siriki</b> <i>Le complexe sucrier de Ferke 2, un pôle de développement de l'élevage bovin dans le nord de la Côte d'Ivoire</i>	667
<b>Lhey Raymonde Christelle PREGNON, Cataud Marius GUEDE, Tintcho Assetou KONE épouse BAMBA</b> <i>Analyse spatiale du risque de maladies hydriques liées à l'approvisionnement en eau domestiques dans trois quartiers de Bouaké (Centre de la Côte d'Ivoire)</i>	687
<b>Awa FALL, Amath Alioune COUNDOUL, Malick NDIAYE, Diarra DIANE</b> <i>Le déplacement à Bignarabé (Kolda, Sénégal) : des populations au chevet de leur mobilité</i>	716
<b>DANGUI Nadi Paul, N'GANZA Kessé Paul, Yaya BAMBA, HAUHOUOT Célestin</b> <i>Analyse du processus de la reconstitution morpho-sédimentaire des plages de Port-Bouët à Grand-Bassam (sud de la Côte d'Ivoire) après la marée de tempêtes de juillet 2018</i>	735

## ÉVALUATION CORRÉLATIVE DE LA DÉGRADATION DES SOLS ET DES PERFORMANCES AGRICOLES DANS LE BASSIN VERSANT DU BAOBOLONG (SÉNÉGAL) : IMPLICATIONS POUR UNE GESTION DURABLE DES TERRES

**Mame Diarra DIOP**, Doctorante

Département de Géographie, U.F.R. Sciences et Technologies, UASZ, Laboratoire de  
Géomatique et d'Environnement, BP 523 Ziguinchor (Sénégal).

Email : m.diop20160230@zig.univ.sn

**Aïdara Chérif Amadou Lamine FALL**, Maître de Conférences, CAMES

Département de Géographie, U.F.R. Sciences et Technologies, UASZ, Laboratoire de  
Géomatique et d'Environnement, BP 523 Ziguinchor (Sénégal).

Email : cherif.fall@univ-zig.sn

**Adama Ndiaye**, Délégué régional INP de Louga

Institut National de Pédologie, Sylvopastorale (Sénégal)

Email : adamandiaye88@gmail.com

(Reçu le 8 août 2025; Révisé le 10 septembre 2025; Accepté le 29 novembre 2025)

### Résumé

La dégradation des sols constitue une menace majeure pour la sécurité alimentaire dans le bassin arachidier sénégalais. Cet article analyse l'évolution des superficies et rendements (2010-2024) dans le bassin du Baobolong et établit les corrélations entre dégradation des sols et productivité agricole. La méthodologie adoptée repose sur une approche combinée entre exploitation de données climatiques, pédologiques, statistiques agricoles et enquêtes socio-économique. Les résultats ont montré que malgré une extension des superficies (+9 % céréales, +16 % arachide), les rendements stagnent du fait de l'appauvrissement en carbone organique (< 0,8 % sur 68 % du bassin) et de la disparition des jachères. La matrice de corrélation de Pearson révèle des liens significatifs entre rendement et carbone organique ( $r = -0,79$ ), rendement et jachère ( $r = -0,72$ ), rendement et érosion ( $r = 0,55$ ). Le modèle multivarié (régression multiple + SEM) explique 81,7 % de la variance des rendements ( $R^2 = 0,817$  ; RMSE = 87 kg  $ha^{-1}$ ), avec jachère et carbone organique comme facteurs dominants (77 %). Les enquêtes valident ces résultats avec 71,2 % des producteurs qui perçoivent une baisse des récoltes, 56,9 % citent l'infertilité, 51,4 % l'érosion. Les pratiques locales (92,4 % rotation, 39,4 % diguettes, 95 % satisfaction CES) sont efficaces mais limitées par l'accessibilité (54,9 % « peu accessibles »).

**Mots-clés** : Dégradation des terres, corrélation Pearson, modèle multivarié, jachère, pratique CSE, bassin du Baobolong

## CORRELATIVE ASSESSMENT OF SOIL DEGRADATION AND AGRICULTURAL PERFORMANCE IN THE BAOBOLONG WATERSHED (SENEGAL): IMPLICATIONS FOR SUSTAINABLE LAND MANAGEMENT

### Abstract

Soil degradation poses a major threat to food security in Senegal's peanut-growing region. This article analyzes changes in land area and yields (2010-2024) in the Baobolong basin and establishes correlations between soil degradation and agricultural productivity. The methodology adopted is based on a combined approach using climate, soil, agricultural statistics, and socio-economic survey data. The results show that despite an increase in land area (+9% for cereals, +16% for groundnuts), yields are stagnating due to the depletion of organic carbon (<0.8% in 68% of the basin) and the disappearance of fallow land. Pearson's correlation matrix reveals significant links between yield and organic carbon ( $r = -0.79$ ), yield and fallow land ( $r = -0.72$ ), and yield and erosion ( $r = 0.55$ ). The multivariate model (multiple regression + SEM) explains 81.7% of the variance in yields ( $R^2 = 0.817$ ; RMSE = 87 kg  $ha^{-1}$ ), with fallow land and organic carbon as the dominant factors (77%). Surveys validate these results, with 71.2% of producers reporting a decline in yields, 56.9% citing infertility, and 51.4% citing erosion. Local practices (92.4% rotation, 39.4% small dams, 95% CES satisfaction) are effective but limited by accessibility (54.9% "not very accessible").

**Keywords:** Land degradation, Pearson correlation, multivariate model, fallow land, CSE practice, Baobolong basin

### Introduction

La production agricole dans le bassin arachidier occupe une place centrale dans les systèmes économiques et sociaux ruraux (A. Diagne, 2020, p.53). Elle constitue non seulement la principale source de revenus pour les ménages, mais aussi le socle de la sécurité alimentaire régionale. Cependant, au cours des deux dernières décennies, cette activité est confrontée à une double contrainte ; la dégradation accélérée des sols et la baisse progressive des rendements agricoles (D. Masse et al., 2018, p. 335). Ces phénomènes traduisent un déséquilibre croissant entre les potentialités naturelles des terres et les pratiques de mise en valeur, accentué par la variabilité climatique et la pression démographique. Dans cette perspective, l'analyse corrélative entre les facteurs de dégradation des sols et la productivité agricole revêt une importance capitale. Elle permet de comprendre dans quelle mesure les processus d'érosion, la perte de fertilité ou la déstructuration des horizons pédologiques influencent les performances agricoles, notamment dans les cultures céréalier et arachidière qui dominent le paysage agraire local. Plusieurs travaux ont montré que la productivité agricole en Afrique de l'Ouest reste fortement dépendante de la qualité du capital sol ( R. Lal, 2015; A. Bationo et al., 2018; FAO, 2023). Au Sénégal, des études menées par

le CSE, (2020) et la DAPSA, (2023) soulignent une corrélation négative entre les zones d'érosion élevée et la diminution des rendements, confirmant le rôle déterminant des conditions édaphiques dans la durabilité des systèmes de production. L'intérêt de cet étude est donc double ; d'une part, caractériser l'évolution des rendements et des superficies cultivées au cours de la dernière décennie, et d'autre part, analyser les relations entre la dégradation des sols et la productivité agricole, afin d'identifier les zones de vulnérabilité et de formuler des pistes d'action pour une gestion durable des terres.

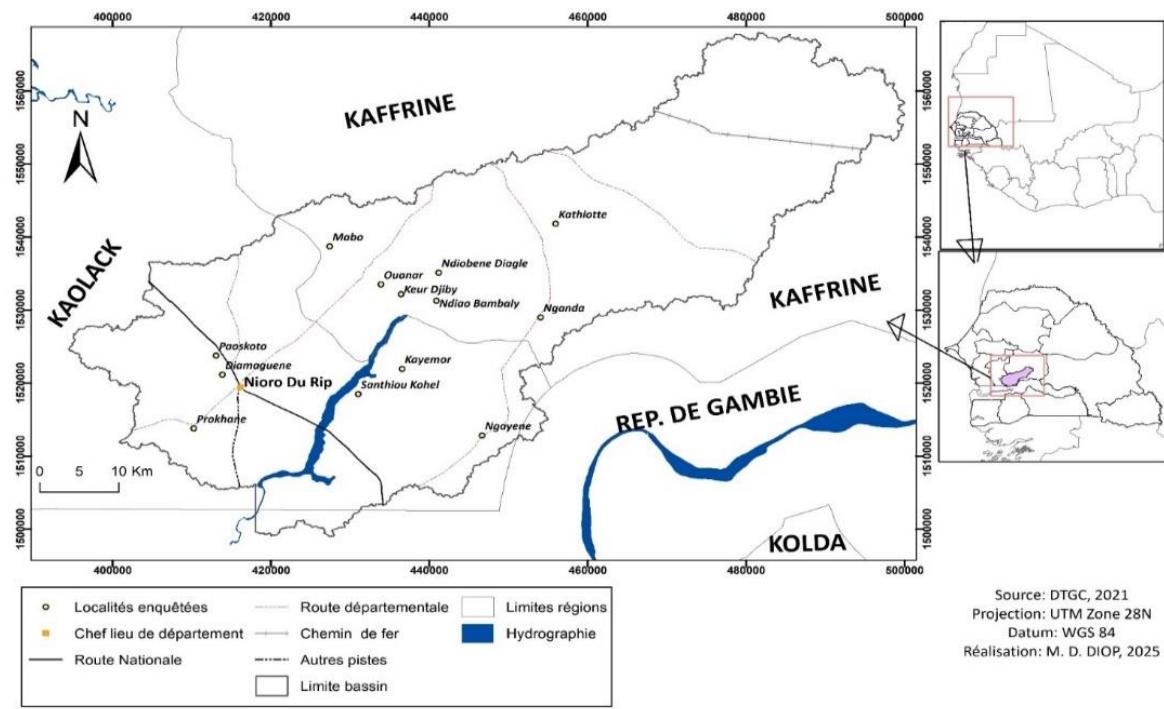
## 1. Méthodologie

Cette étude s'appuie sur une approche mixte combinant données longitudinales, analyses pédologiques et enquêtes de terrain dans le bassin versant du Baobolong. Les séries temporelles des rendements céréaliers et arachidiens ainsi que des superficies cultivées (2010-2024) proviennent des bases de la SDDR Nioro du Rip et de l'ANSD. Vingt-quatre échantillons composites de sols (0-20 cm) ont été prélevés selon un échantillonnage stratifié et analysés pour la teneur en carbone organique (méthode Walkley-Black), la texture et la densité apparente. L'érosion hydrique a été cartographiée à 10 m de résolution par la méthode RUSLE ( $R \times K \times LS \times C \times P$ ) en intégrant CHIRPS (pluviométrie), SoilGrids (K), SRTM-30 m (LS), Sentinel-2 (NDVI saisonnier pour C) et un inventaire terrain pour P. Deux cent cinquante-deux exploitations ont été enquêtées via KoboToolbox (pratiques CES, perceptions, sécurité foncière). Les relations entre variables ont été analysées par corrélation de Pearson (packages corrplot et ggstatsplot), régression linéaire multiple pas à pas et modélisation d'équations structurelles (SEM) sous R, avec validation des indices d'ajustement ( $CFI = 0,98$  ;  $RMSEA = 0,04$  ;  $SRMR = 0,03$ ) sur toutes les observations. Tous les tests ont été réalisés au seuil  $\alpha = 0,05$ .

### 1.1. Présentation de la zone d'étude

Le bassin du Baobolong, situé dans le centre-ouest du Sénégal (Carte n°1), couvre les départements de Nioro (région de Kaolack), de Kaffrine et de Birkilane (région de Kaffrine). La superficie du bassin est d'environ 3 067,75 km<sup>2</sup>, et il mobilise un volume d'eau de 160 millions de m<sup>3</sup> par an, permettant la mise en valeur de 30 000 hectares par an. Cependant, environ 44 830 hectares de terres sont actuellement sous l'influence de la salinité et donc non valorisables (OLAC, 2021, p. 8). Située au cœur du bassin arachidier, la zone étudiée est anthropisée et possède un riche patrimoine archéologique (STERN, 2021, p. 105). On y retrouve deux sites mégalithiques sénégambiens classés au Patrimoine Mondial de l'Humanité par l'UNESCO à savoir le site de Wanar et de Sine Ngayéne. Le site de Wanar fait l'objet de fouilles dans le cadre d'une mission de coopération archéologique depuis 2005 (STERN M., 2021, p216).

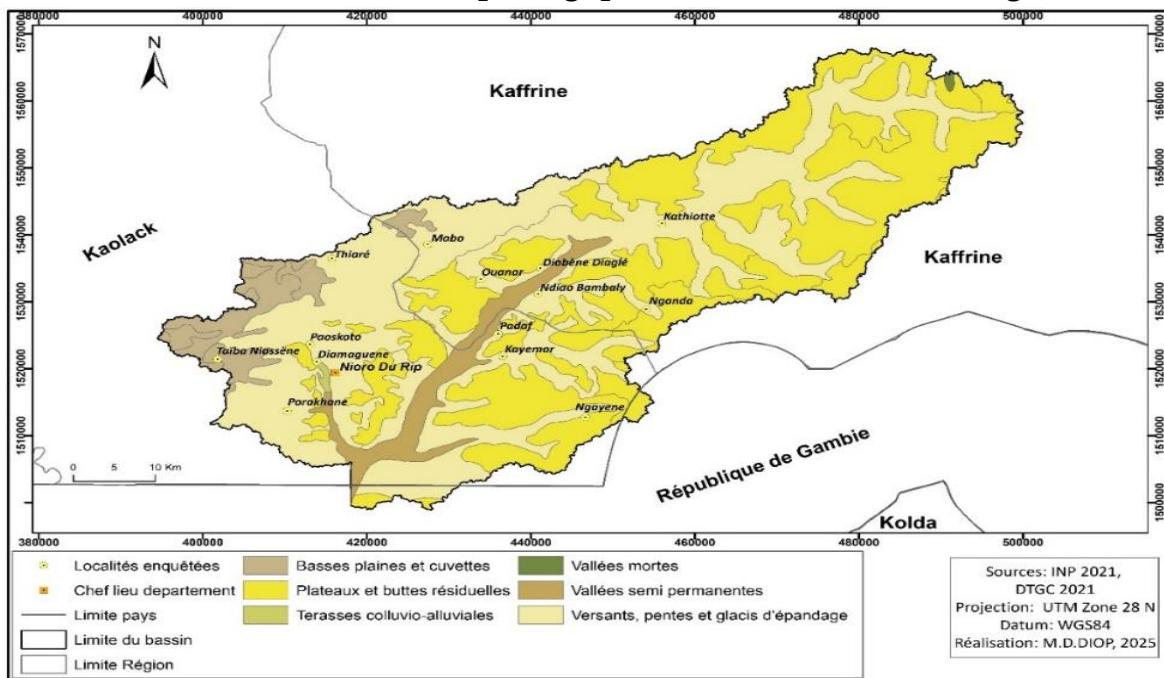
**Carte n°1 : Localisation de la zone d'étude**



La zone est caractérisée par un climat soudano-sahélien, avec une saison des pluies courte (juin à octobre) et une forte variabilité interannuelle. Les sols dominants sont ferrugineux tropicaux, souvent peu profonds et sensibles à la dégradation. L'occupation du sol est principalement agricole, avec une prédominance de la culture de l'arachide, du mil et du sorgho, accompagnée d'activités pastorales extensives. Cette pression anthropique, combinée à la déforestation et à l'irrégularité pluviométrique, accentue les phénomènes d'érosion hydrique et de salinisation des terres.

Sur le plan morphologique, quatre grandes unités sont identifiées dans le bassin (Carte n°2). Les plateaux et buttes résiduels, souvent cultivés sans aménagement conservatoire, présentent des pentes modérées à fortes qui favorisent le ruissellement en nappe. Les versants, quant à eux, concentrent les pertes en sol les plus élevées, en raison de leur déclivité, de la faible couverture végétale et de l'intensification agricole. Les vallées et les terrasses colluviales et alluviales agissent comme zones de transit ou de dépôt, mais peuvent devenir instables si elles sont mal gérées. Les vallées reçoivent les sédiments arrachés en amont, modifiant leur structure et leur capacité d'infiltration. Enfin, les basses plaines et cuvettes, dominant la partie Sud-ouest du bassin, sont des zones de faible altitude souvent inondées pendant la saison des pluies et favorables à certaines cultures, notamment le riz, grâce à leur capacité de rétention d'eau.

**Carte n°2 : Unités morphologiques du bassin du Baobolong**



Selon l'évaluation institutionnelle menée par M. Stern (2021), le bassin du Baobolong est également marqué par une gouvernance environnementale fragmentée, où les mécanismes d'adaptation communautaire coexistent avec des interventions publiques souvent ponctuelles. L'Association des Villages Riverains du Baobolong (AVRB), regroupant 14 villages, joue un rôle central dans la gestion locale des ressources, bien que limitée par des moyens institutionnels et techniques restreints. Ce contexte socio-environnemental complexe justifie pleinement la mise en œuvre d'une méthodologie rigoureuse de spatialisation de l'aléa érosion, afin de soutenir les efforts de planification territoriale et de résilience agroécologique.

### 1.2. *Mise en œuvre du modèle multivarié*

L'analyse corrélative constitue une étape essentielle pour évaluer les interactions entre les processus de dégradation des sols et les performances agricoles dans le bassin du Baobolong. Elle permet de quantifier le degré de dépendance entre les variables socio-environnementales (érosion, teneur en carbone organique, précipitations, pratique de la jachère, etc.) et les indicateurs de production (rendement, superficie, production totale). L'objectif est d'identifier les facteurs qui influencent significativement la productivité agricole, afin de mieux comprendre les mécanismes de vulnérabilité des terres cultivées et de proposer des pistes de gestion durable. La démarche adoptée repose sur une approche statistique.

$$\log(Rendt) = \beta^0 + \beta^1 \cdot Pluviot + \beta^2 \cdot Pluviot^2 + \beta^3 \cdot Érosion + \beta^4 \cdot C - orgt + \beta_5 \cdot Jachèret + ut$$

Avec : Rendt : rendements agricoles ;  $\beta_0$  : constante ;  $\beta_1$  Pluvio : Effet linéaire de la pluie ;  $\beta_2$  Pluviot<sup>2</sup> : Effet quadratique ;  $\beta_3$  Érosion<sub>t</sub> : Perte par érosion ;  $\beta_4$  C-org<sub>t</sub> : Gain par carbone ;  $\beta_5$  Jachère<sub>t</sub> : Gain par jachère ;  $u_t$  : Résidu.

Pour évaluer les relations statistiques entre ces variables, une corrélation de Pearson a été utilisée. Ce test permet de mesurer la force et le sens de la relation linéaire entre deux variables quantitatives, selon le coefficient ( $r$ ), compris entre -1 et +1 :

- ( $r > 0$ ) : corrélation positive (les deux variables évoluent dans le même sens) ;
- ( $r < 0$ ) : corrélation négative (les deux variables évoluent en sens inverse) ;
- ( $r = 0$ ) : absence de relation linéaire significative.

Les calculs ont été effectués à l'aide du logiciel RStudio, en utilisant les packages *corrplot* et *ggstatsplot* pour la génération de la matrice de corrélation et la visualisation des relations. Une vérification de la significativité statistique a été appliquée au seuil de ( $p < 0,05$ ), afin de ne retenir que les corrélations significatives.

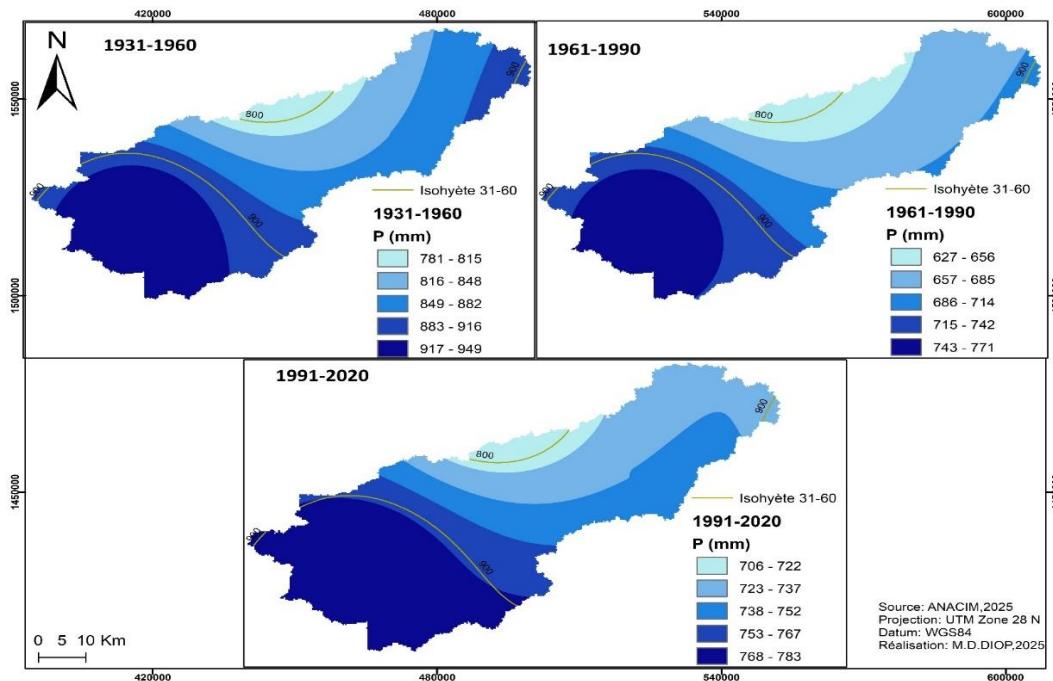
## 2. Résultats

### 2.1. Variabilité spatio-temporelle des précipitations dans le bassin du Baobolong (1931-2025)

L'analyse de la variabilité des précipitations, fondée sur les normales climatiques 1931-1960, 1961-1990 et 1991-2020, révèle une dynamique en trois phases : une période humide initiale, une rupture sévère à partir des années 1960, puis une reprise modérée mais instable (Carte n°3). Ces observations s'inscrivent dans une trajectoire régionale largement documentée par plusieurs auteurs (M. Yade et al., 2012; P. Sagna et al., 2015;).

Période 1931-1960 : Durant cette période, les précipitations annuelles moyennes dans le bassin varient entre 781 mm et 949 mm. La répartition spatiale des isohyètes indique une extension vers le nord, traduisant une pénétration plus profonde de la mousson ouest-africaine. Cette période correspond à une phase globalement humide dans la région sahélienne et soudanienne, propice à la recharge des nappes, à la stabilité des écosystèmes et à la sécurité alimentaire.

**Carte n°3 : Variabilité spatio-temporelle des précipitations dans le bassin du Baobolong (1931-2025)**



Période 1961-1990 : Cette période marque une baisse significative des précipitations, avec des moyennes comprises entre 627 mm et 773 mm. Les isohyètes se resserrent et se déplacent vers le sud, témoignant d'une contraction de la zone humide. Cette évolution s'inscrit dans le contexte de la grande sécheresse sahélienne (1968-1984), caractérisée par une diminution persistante de la pluviométrie sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest. Les impacts sur le bassin du Baobolong sont multiples et variées (réduction des débits, stress hydrique, dégradation des terres et vulnérabilité accrue des systèmes agraires).

Période 1991-2020 : La dernière période montre une légère reprise des précipitations, avec des valeurs allant de 706 mm à 783 mm. Bien que cette hausse relative suggère une amorce de résilience, les niveaux restent inférieurs à ceux de la période de référence. Les isohyètes demeurent décalées vers le sud, et leur resserrement indique une persistance du déficit hydrique. Cette phase est marquée par une forte variabilité interannuelle, avec des alternances d'années excédentaires et déficitaires, traduisant une instabilité du régime pluviométrique.

**2.2. Analyse de la distribution de la teneur en carbone des sols du bassin du Baobolong**

L'analyse des teneurs en carbone organique (C) des sols du bassin du Baobolong est faite selon les références d'interprétation proposées par Bocoum (2004) présentées dans le tableau 4.

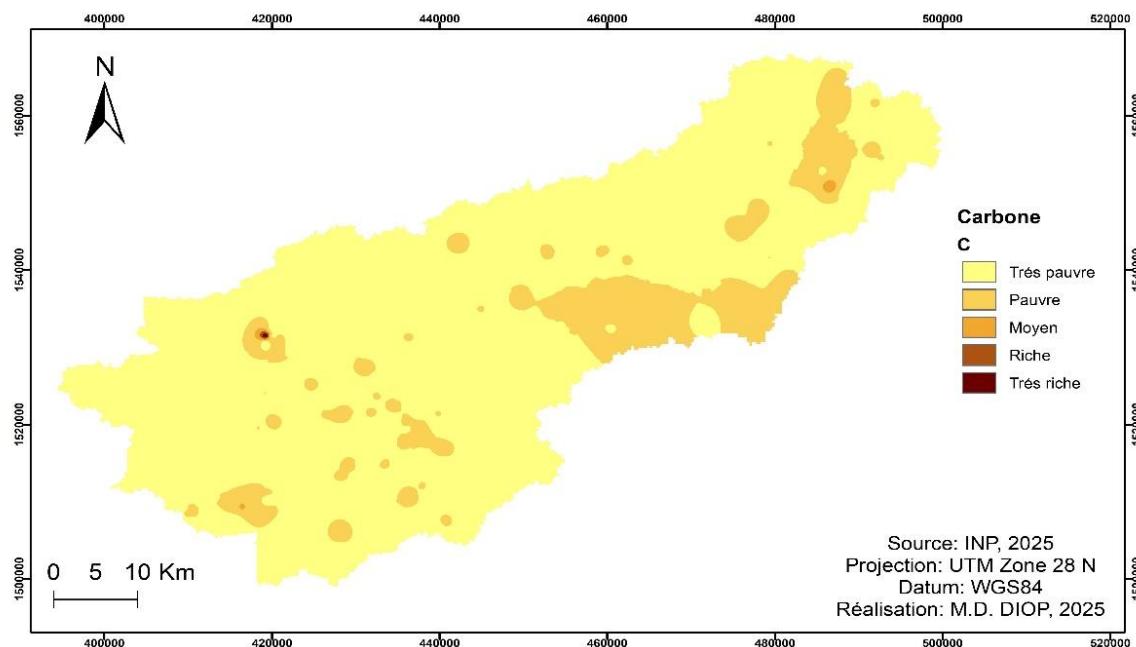
**Tableau 4 : Références d'interprétation du Carbone total et/ou de la MO**

Teneur en Carbone (%)	Estimations
[0,17 - 0,43[	Très pauvre
[0,43 - 0,76[	Pauvre
[0,76 - 1,35[	Moyen
[1,35 - 2,55[	Riche
[2,55 - 5,10[	Très riche
[5,10 - 10,10[	Excellent

Source : Bocoum, 2004

Les résultats révèlent une forte hétérogénéité, avec des valeurs extrêmes allant de 0,06 % à 2,95 %, et une moyenne de 0,475 %. En se référant aux seuils de Bocoum (2004), cette moyenne situe la majorité des sols dans la classe "pauvre" ([0,43 - 0,76[), traduisant une fertilité organique limitée et une faible capacité de rétention des nutriments. Les échantillons les plus déficients (<0,17 %) relèvent de la classe "très pauvre", indiquant des sols fortement dégradés, vulnérables à l'érosion et à la perte de structure. À l'inverse, les valeurs les plus élevées (>2,55 %) appartiennent à la classe "très riche", témoignant d'un potentiel agronomique élevé, souvent localisé en zones de dépôt ou en bas-fonds. Cette variabilité spatiale du carbone souligne la nécessité d'une gestion différenciée des sols, combinant des apports organiques ciblés et des pratiques de conservation adaptées aux niveaux de fertilité observés.

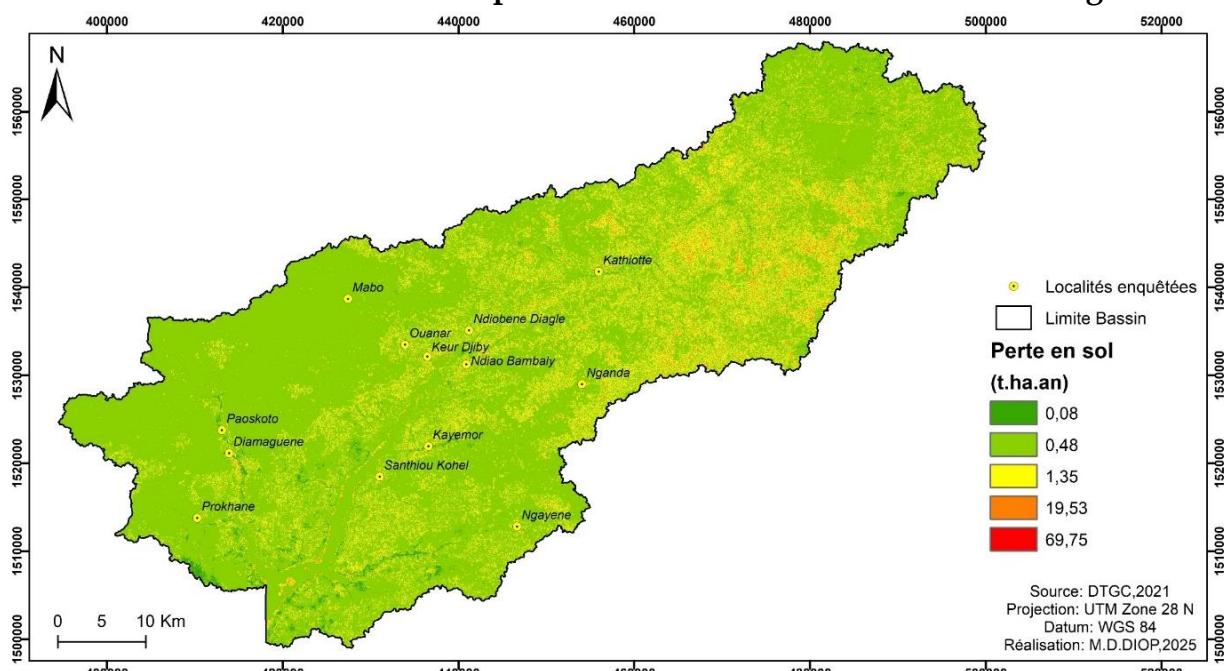
**Carte n°4 : Distribution spatiale de la teneur en carbone des sols du bassin**



### 2.3. Estimation des pertes en sol par érosion hydrique dans le bassin du Baobolong

L’application du modèle USLE a permis de quantifier les pertes en sol liées à l’érosion hydrique dans le bassin étudié. Ce travail consistant à intégrer les indices de facteurs tels que, la pluie (R), la longueur et l’inclinaison de la pente (LS), la nature du substrat (K), la couverture du sol (C) et les pratiques de conservation du sol (P) dans un environnement SIG, a conduit à l’obtention d’une carte synthétique qui estime les pertes par érosion (carte 5).

**Carte n°5 : Estimation des pertes en sol dans le bassin du Baobolong**



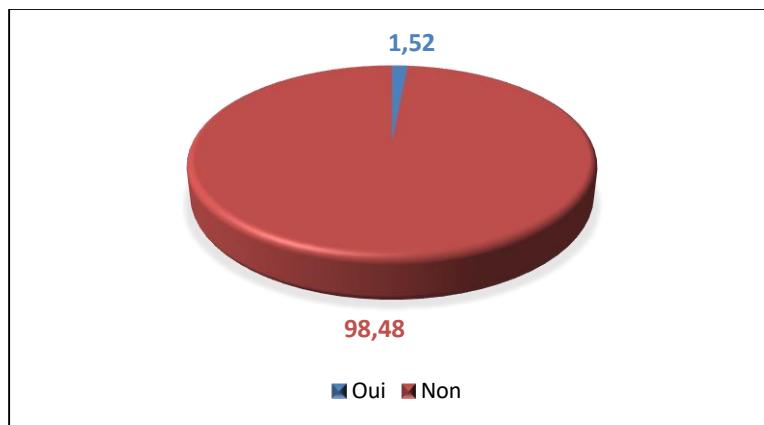
Il apparaît une opposition entre la partie sud-ouest du bassin où les pertes en sol sont faibles (0,08 t/ha/an) et la partie nord-est, soumise à une érosion intense puisqu’ayant des valeurs de perte en sol peuvent atteindre 69,75 t/ha/an. La partie sud enregistre des valeurs comprises entre 0,48 et 1,35 t/ha/an. Cependant, on retrouve par endroit dans cette zone les valeurs les plus faibles de perte en sol et des valeurs à potentiel érosif élevé. L’analyse montre que les pertes en sol sont globalement faibles dans le bassin sur plus de 80% de la superficie du bassin. Cette répartition met en évidence une forte hétérogénéité, révélatrice de l’influence combinée des facteurs physiques, naturels et anthropiques. Cette variabilité spatiale constitue le point de départ d’une lecture croisée des cartes d’érosion et des paramètres environnementaux.

### 2.4. L’abandon de la jachère et de l’agroforesterie face aux pressions foncières

Dans un contexte de pression foncière croissante et de dégradation accélérée des terres, la jachère, traditionnellement utilisée pour restaurer la fertilité des sols et réguler les cycles cultureaux, tend à disparaître des systèmes de production locaux comme le montre la figure n°1. Les résultats de l’enquête montrent que cette pratique

est quasi inexistante, traduisant une intensification contrainte où les exploitants, faute d'espace et de ressources, maintiennent les parcelles en culture continue. Cette évolution soulève des enjeux majeurs pour la durabilité des sols et la résilience des systèmes agricoles.

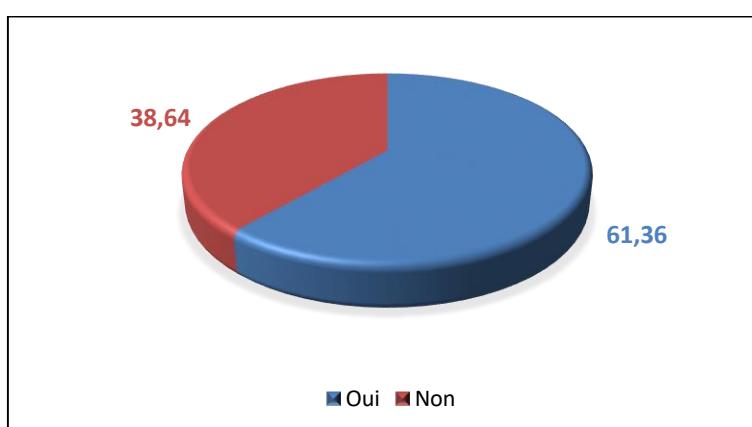
**Figure n°1 : Répartition des enquêtés selon la pratique de la jachère**



Source : Enquêtes, Auteur 2025

L'analyse de cette figure n°1 montre que la majorité des agriculteurs enquêtés, soit 98,48%, ne pratiquent pas la jachère contre seulement 1,52% qui mettent des parcelles en jachère. C'est une pratique agricole qui consiste à laisser une parcelle de terre en repos pendant une période donnée, sans y cultiver de plantes. La jachère peut être pratiquée pour plusieurs raisons, notamment la régénération des sols, la préservation de la biodiversité et la réduction de l'érosion. Bien qu'êtant bénéfique pour eux, les agriculteurs affirment faire face à un manque de terre, ce qui ne leurs permet pas de faire recours à cette pratique et préfèrent la rotation des cultures, qui permet de préserver la fertilité sans interrompre la production.

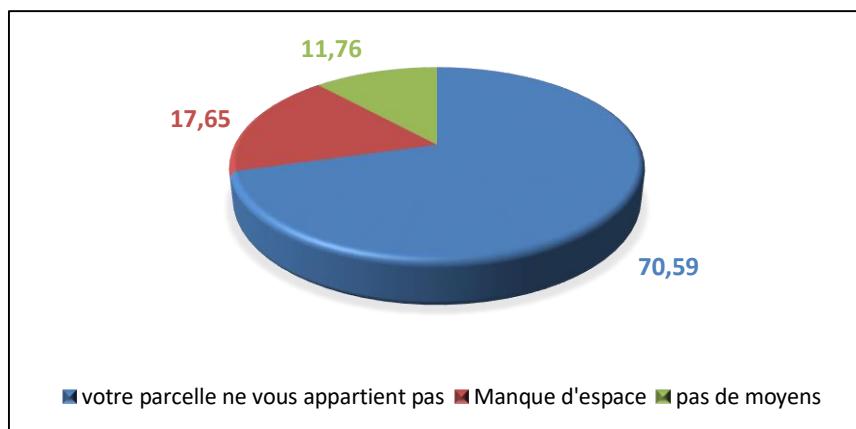
**Figure n°2 : Répartition selon la pratique de l'agroforesterie**



Source : Enquêtes, Auteur 2025

L'agroforesterie est une pratique agricole durable qui repose sur l'intégration d'arbres dans les parcelles cultivées, favorisant la régulation microclimatique, la fixation des nutriments et la protection contre l'érosion. L'adoption de cette pratique dépend toutefois de facteurs techniques, sociaux et économiques. Elle est une solution prometteuse pour une agriculture plus résiliente et respectueuse de l'environnement. Toutefois, même si elle est pratiquée par 61,36% des agriculteurs enquêtés, la part non négligeable d'exploitants ne pratiquant pas l'agroforesterie (38,64%), souligne encore des freins à son adoption. Les raisons du non pratique de la jachère et de l'agroforesterie sont données par la figure 3.

**Figure n°3 : Raisons du non pratique de la jachère et de l'agroforesterie**



Source : Enquêtes, Auteur 2025

Les résultats de l'enquête révèlent que 70,59 % des exploitants déclarent ne pas pratiquer certaines techniques agricoles comme la jachère ou l'agroforesterie, parce que leur parcelle ne leur appartient pas. Cette contrainte foncière majeure limite leur capacité à investir dans des pratiques de long terme, comme la régénération des sols ou l'intégration d'arbres, qui nécessitent une certaine stabilité foncière. L'insécurité liée à la tenure empêche toute projection durable et freine l'adoption de techniques agroécologiques. Par ailleurs, 17,65 % des producteurs évoquent un manque d'espace, traduisant une fragmentation des exploitations et une pression croissante sur les terres cultivables. Cette contrainte spatiale pousse les exploitants à maximiser l'usage des parcelles disponibles, souvent au détriment des pratiques de repos ou de diversification. Enfin, 11,76 % des enquêtés mentionnent l'absence de moyens, qu'il s'agisse de matériel, d'intrants ou de main-d'œuvre. Ce frein économique limite l'accès aux techniques améliorées, aux formations, et aux innovations agricoles. Ces raisons traduisent des logiques d'exploitation contraintes, où les choix techniques sont fortement influencés par des facteurs structurels (foncier, espace, capital). Elles soulignent la nécessité d'un accompagnement institutionnel pour sécuriser les terres, renforcer les capacités techniques, et promouvoir des pratiques durables dans un contexte de dégradation progressive des ressources naturelles.

Ces observations montrent que les pratiques culturales dans le bassin du Baobolong sont à la fois adaptatives et contraintes, révélant une tension entre besoins immédiats de production et impératifs de durabilité. Si certaines pratiques contribuent à la conservation des sols (agroforesterie, fumure organique, semis en ligne), d'autres comme l'abandon de la jachère ou l'usage intensif d'engrais chimiques, accentuent leur dégradation. Ces dynamiques appellent à une revalorisation des savoirs paysans, un accompagnement technique ciblé, et une sécurisation foncière pour favoriser des trajectoires agricoles plus durables et résilientes.

### **2.5. Evolution de la production agricole entre de 2010 à 2024**

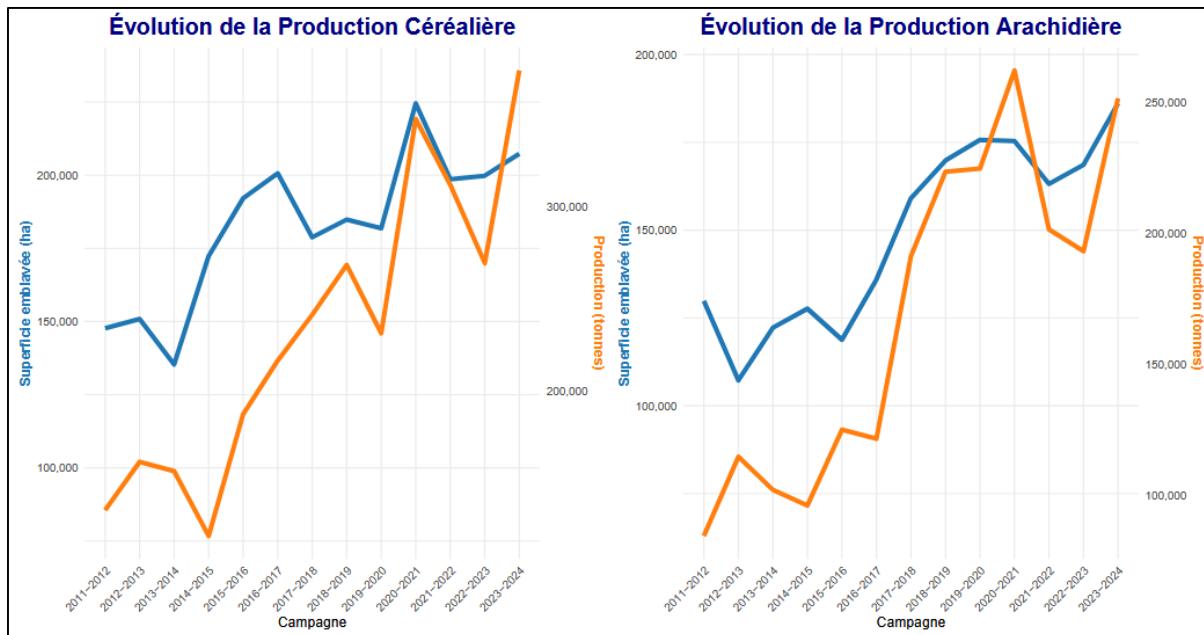
L'analyse de l'évolution des rendements et des superficies cultivées permet de mieux comprendre les tendances récentes du système agricole local et de déterminer les liens potentiels entre ces dynamiques productives et la dégradation des sols identifiée dans le chapitre précédent. Les données à l'échelle des localités faisant défaut, nous avons utilisé celle de la région de Kaolack consignées dans le tableau 1.

**Tableau n°1 : Statistiques de la production céréalière et arachidière de 2010 à 204 à Kaolack**

Campagnes	Céréales			Arachide		
	Superficie (Ha)	Rendement (Kg/Ha)	Production (T)	Superficie (Ha)	Rendement (Kg/Ha)	Production (T)
2010-2011	190174,59	12396	183667,51	160665,80	1037,46	166683,65
2011-2012	147707,7	10715,3	135540,68	129895,53	649,78	84403,60
2012-2013	150848,81	12332	161682,6	107281,00	1068,35	114613,13
2013-2014	135320	14094	156649,69	122245,00	834,23	101980,24
2014-2015	172384,61	9440	121559,04	127665,00	752,05	96009,94
2015-2016	192122	15935,93	187573	118842,00	1051,00	124901,00
2016-2017	200678,6	14433	216518	135987,00	839,37	121464,00
2017-2018	178781,26	16711	241398,21	159120,21	1201,28	191147,20
2018-2019	184843,02	15703,3	268420,22	169842,65	1314,97	223337,28
2019-2020	181909,58	11601	231394,25	175750,00	1277,67	224550,00
2020-2021	224567,75	18533,87	347453,45	175385,09	1493,54	261944,48
2021-2022	198639,3659	6834,97	311862,0319	163216,99	1233,39	201309,93
2022-2023	199852,68	16500	269401,05	168662,99	1144,49	193032,44
2023-2024	207330	19238	373721	186151,83	1350,45	251389,18

(Source : SDDR Nioro, 2025)

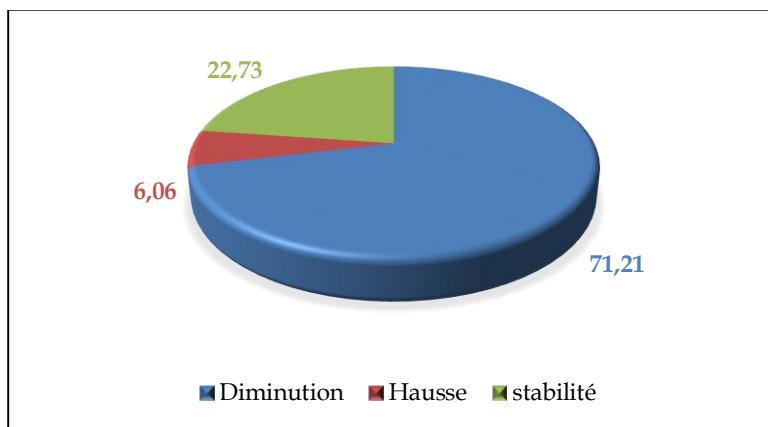
**Figure n°4 : Evolution de la production céréalière et arachidière de 2010 à 2024 à Kaolack**



L'analyse croisée des évolutions céréalière et arachidière à Kaolack (2010-2024) révèle une dynamique contrastée. Les superficies augmentent régulièrement (+9 % céréales, +16 % arachide) grâce aux subventions intrants et prix garantis (S. Sarr et al., 2021, p. 2), mais la production reste très fluctuante avec trois crises majeures. La campagne 2019-2020 enregistre un recul céréalier de 14 % malgré des superficies records, dû à une sécheresse sévère (-30 % pluviométrie, +1,5 °C) et une faible adoption d'engrais phosphatés (35 % seulement) ( Faye et al., 2019; DAPSA, 2020). Le choc 2022-2023 est encore plus brutal avec -26 % arachide (193 032 t) et -22 % céréales (269 401 t) malgré 168 663 ha et 199 853 ha maintenus, causé par une poche de sécheresse locale (-18 %), une fatigue des sols ferrugineux (40 % de la variabilité des rendements liée à l'érosion), et une hausse post-COVID des intrants (+25 %) limitant l'accès aux engrains azotés ( FAO, 2022; DAPSA, 2023). Cette variabilité interannuelle, observée dans 60 % des campagnes depuis 2010, confirme que l'extension des terres ne compense plus la perte de fertilité. Une gestion intégrée (rotation, variétés tolérantes, irrigation complémentaire) est indispensable pour assurer une sécurisation alimentaire (H. Liniger et al., 2011; E. Quillérou et al., 2019; F. Gangneron et al., 2024).

Ces observations sur la production et les superficies emblavées sont confirmées par les résultats d'enquête (fig. 5). Selon cette figure, 71,21 % des producteurs interrogés déclarent une diminution de la production, tandis que 22,73 % évoquent une stabilité et seulement 6,06 % constatent une hausse.

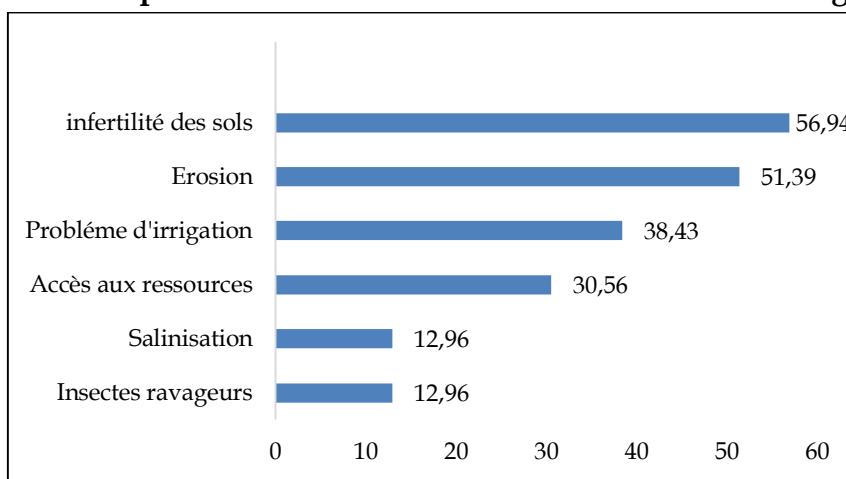
**Figure n°5 : Perception des paysans sur l'évolution des récoltes durant cette décennie**



Source : Enquêtes, Auteur 2025

Ces perceptions confirment que malgré l'extension des superficies cultivées, les producteurs restent confrontés à des défis structurels qui limitent la performance agricole, soulignant ainsi la nécessité d'interventions ciblées pour renforcer la résilience et la productivité du secteur. Les causes de la baisse de la production agricole, telles que perçues par les enquêtés, sont multiples et convergent vers des contraintes majeures qui affectent directement le rendement et la performance des cultures (fig. 6). L'infertilité des sols est citée par 56,94 % des répondants, ce qui en fait le facteur le plus préoccupant. Elle est suivie de près par l'érosion (51,39 %), qui contribue à la dégradation physique des terres cultivables. Les problèmes d'irrigation (38,43 %) traduisent une difficulté d'accès à l'eau ou une mauvaise maîtrise des techniques d'arrosage, particulièrement critique en période de sécheresse.

**Figure n°6 : Principales causes de la baisse des récoltes selon les agriculteurs**



Source : Enquêtes, Auteur 2025

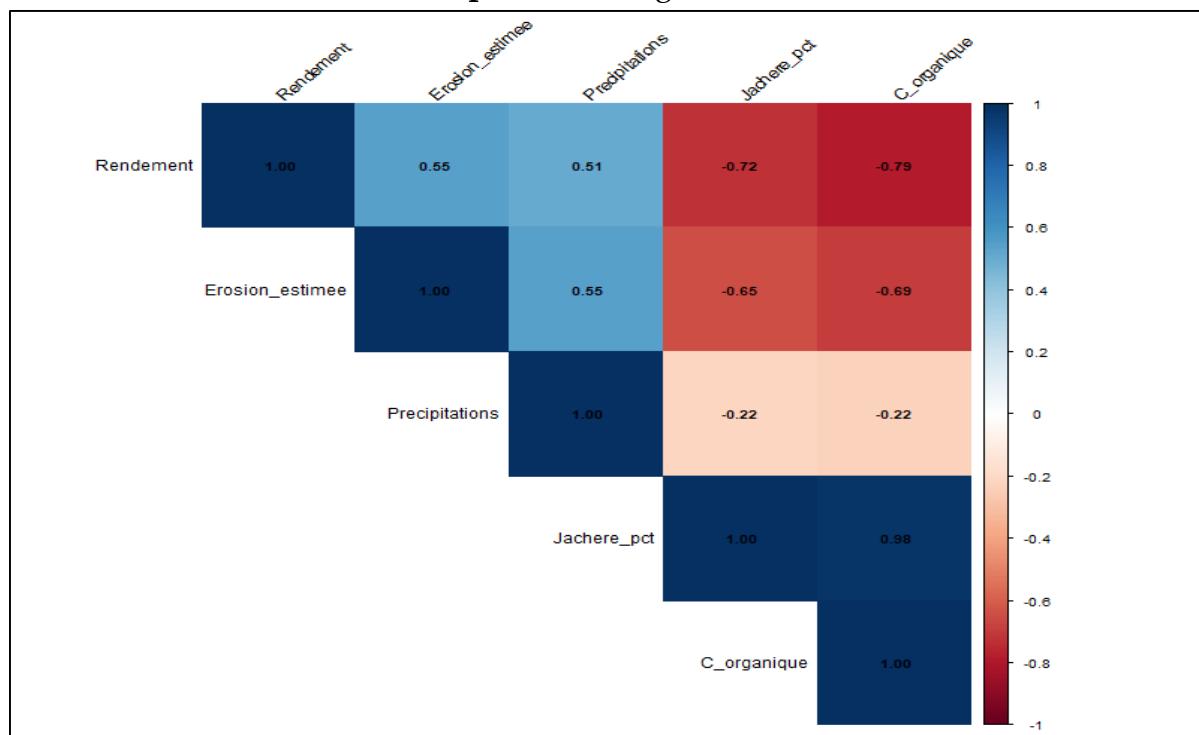
L'accès limité aux ressources agricoles (semences, engrains, équipements) est également mentionné par 30,56 % des producteurs, soulignant une contrainte

structurelle dans la chaîne de production. Enfin, la salinisation des sols et les insectes ravageurs, bien que moins fréquemment cités (12,96 % chacun), représentent des menaces spécifiques qui peuvent compromettre certaines cultures. Ces facteurs combinés expliquent en grande partie les baisses de production observées dans les données statistiques.

## 2.6. Analyse corrélative des facteurs de dégradation des sols et de la performance agricole par la méthode de Poesen

Sur le plan spatial, les résultats de corrélation ont été confrontés à la cartographie des pertes en sol et des rendements, dans le but d'identifier les zones de convergence entre fortes dégradations et faibles productions. Cette approche intégrée permet d'interpréter les résultats statistiques dans leur contexte géographique, et d'en dégager des implications concrètes pour la gestion durable des terres. La matrice de corrélation (fig.7) met en évidence les relations entre les principaux facteurs de dégradation des sols et le rendement céréalier dans le bassin du Baobolong.

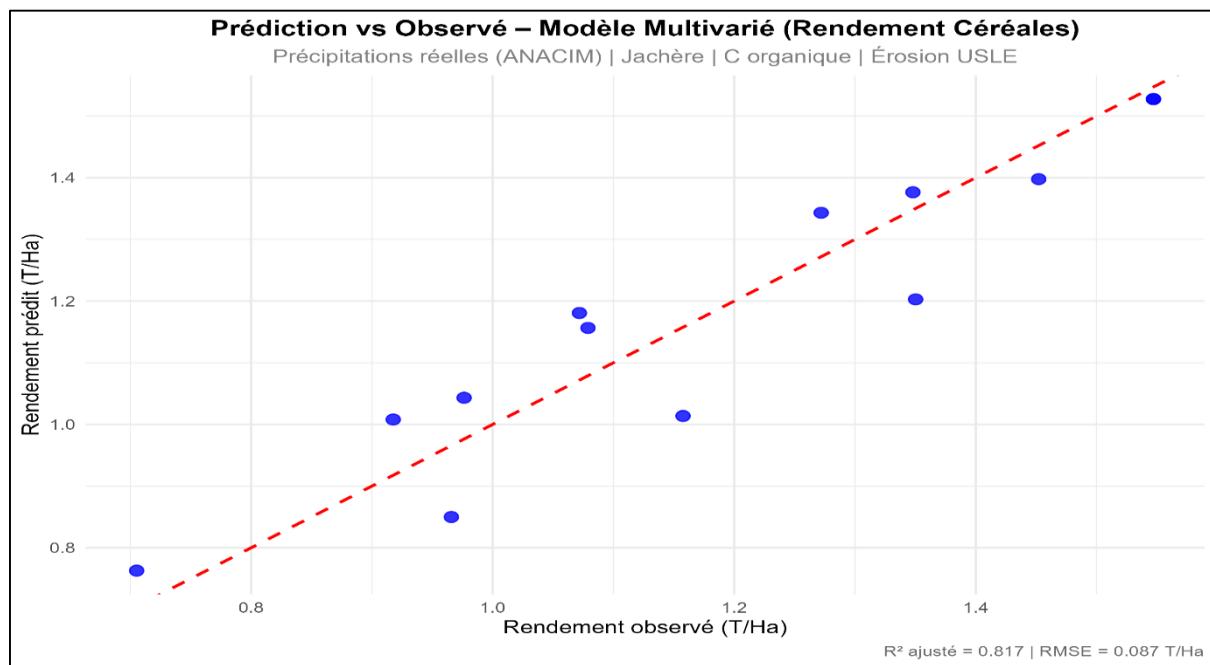
**Figure n°7 : Matrice de corrélation entre les facteurs de dégradation et la production agricole**



La matrice de corrélation (Figure 7) met en évidence les quatre relations clés qui expliquent la stagnation des rendements dans le bassin du Baobolong. D'abord, on observe un lien positif modéré entre le rendement et l'érosion estimée par RUSLE ( $r = +0,55$ ,  $p < 0,001$ ), ce résultat surprenant ne signifie pas que l'érosion est bénéfique, mais simplement que les paysans cultivent en priorité les terres les plus fertiles, souvent situées sur les pentes les plus fortes et donc les plus exposées au

ruissellement. Ensuite, le rendement diminue fortement quand la proportion de jachère augmente ( $r = -0,72$ ), ce qui est logique à court terme (moins de terre cultivée = moins de récolte), mais révèle le vrai problème c'est à dire, l'absence de repos accélère l'épuisement des sols. Troisièmement, plus le rendement est élevé aujourd'hui, moins il reste de carbone organique dans le sol ( $r = -0,79$ ), preuve que les champs les plus productifs sont aussi ceux qui perdent le plus vite leur fertilité. Enfin, la pluviométrie garde une influence positive ( $r = +0,51$ ), mais elle reste insuffisante pour compenser la dégradation. Le lien presque parfait entre jachère et carbone organique ( $r = 0,98$ ) met en évidence le fait que la restauration des jachères est le moyen le plus rapide de reconstituer la matière organique et de stopper le cercle vicieux. Ces résultats expliquent pourquoi, malgré plus de terres cultivées, les récoltes ne progressent plus et confirment la nécessité urgente de pratiques agroécologiques combinées (jachère, rotations, cordons pierreux). Ainsi, la modélisation multivariée a permis de confronter les rendements prédis par le modèle aux rendements observés sur le terrain, dans une logique de validation et d'interprétation des interactions sol-climat-pratiques agricoles (fig. 8).

**Figure n°8 : Modélisation multivariée des rendements avec les facteurs de dégradation des sols**



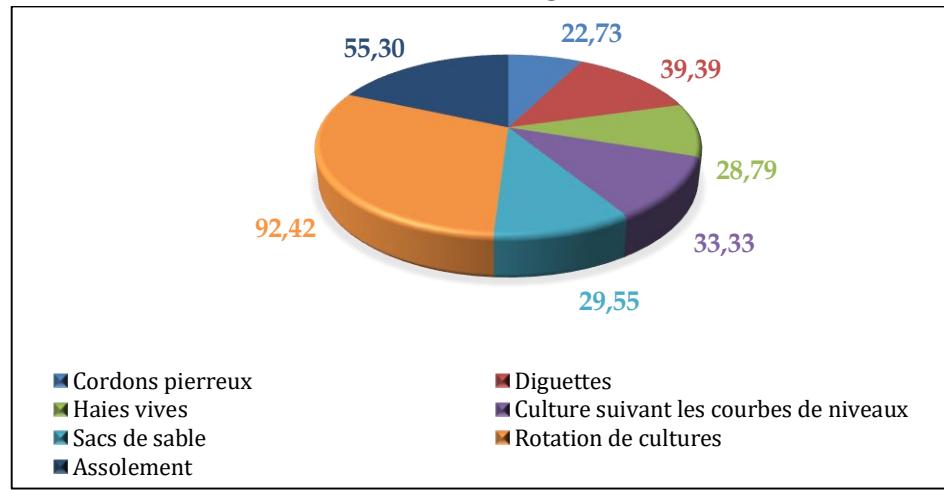
La figure illustre la performance du modèle multivarié de prédiction des rendements céréaliers, intégrant simultanément les précipitations réelles (ANACIM), le taux de jachère, la teneur en carbone organique et le facteur d'érosion estimé par la méthode USLE. Le nuage de points montre une distribution proche de la diagonale de concordance, traduisant une bonne adéquation entre les rendements observés et les rendements simulés. Le coefficient de détermination ajusté ( $R^2 = 0,817$ ) atteste que

près de 82 % de la variabilité observée dans les rendements est expliquée par la combinaison de ces variables, tandis que la racine de l'erreur quadratique moyenne (RMSE = 0,087 T/ha) indique une précision satisfaisante du modèle. Cette performance statistique révèle que les rendements dépendent de façon concomitante de la disponibilité en eau, de la qualité du sol et de son niveau de dégradation. Autrement dit, l'interaction entre pluviométrie, fertilité organique et processus érosifs conditionne fortement la productivité agricole. Ainsi, le modèle met en évidence la nécessité d'une approche intégrée de la gestion agricole, articulant pratiques culturales conservatrices, restauration organique des sols et aménagements antiérosifs afin d'atténuer les pertes de rendement liées à la dégradation des terres dans le bassin du Baobolong.

## 2.7. Stratégies paysannes de conservation des sols

La préservation de la fertilité et de la stabilité des sols constitue un enjeu central dans les systèmes agricoles du bassin du Baobolong, où la pression démographique, la variabilité climatique et la fragilité des écosystèmes accentuent les processus de dégradation. Face à cette situation, les producteurs développent, souvent de manière empirique, des pratiques visant à limiter l'érosion, à restaurer la productivité et à assurer la durabilité des terres cultivées (fig. 9). Ces initiatives, issues à la fois de savoirs endogènes et d'innovations techniques récentes, traduisent une volonté d'adaptation face aux contraintes environnementales croissantes.

**Figure n°9 : Stratégies paysannes de conservation des sols dans le bassin du Baobolong**



Source : Enquêtes, Auteur 2025

Les pratiques agroécologiques et les techniques de conservation des sols occupent une place privilégiée dans cette dynamique. Elles regroupent un ensemble d'actions intégrant la gestion intégrée de la biomasse, la protection de la couverture végétale, la maîtrise du ruissellement et l'optimisation des apports organiques. La figure ci-dessus

illustre la diversité et la fréquence d'adoption des pratiques de conservation des sols dans le bassin du Baobolong. L'analyse révèle que les techniques antiérosives physiques, telles que les diguettes (39,39 %), les sacs de sable (29,55 %) et les cordons pierreux (22,73 %), sont présentes mais de manière plus ponctuelle. Leur mise en œuvre dépend généralement des moyens matériels disponibles et du soutien institutionnel ou communautaire. Les haies vives (28,79 %) et la culture suivant les courbes de niveau (33,33 %) complètent cet éventail, soulignant une diversification progressive des stratégies locales. La planche de photos n°1 illustre quelques stratégies citées dans le graphique.

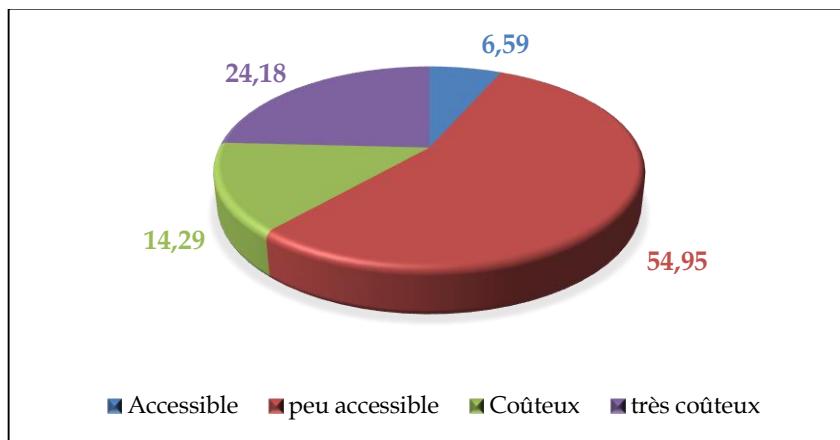
**Photo n°1 : Plantation de haies vives (A) ; diguette en cadre installée dans un champ**



Source : Auteur janvier, 2025

Dans leur lutte contre la dégradation de leurs terres cultivées, les paysans font de la plantation de haies vives (photo A) une méthode de lutte efficace permettant de réduire la vulnérabilité du sol. La photo B montre une diguette en cadre aménagé dans un champ pour conditionner le dépôt de du sable transporté sous l'effet du ruissellement. En outre, l'analyse de la perception des producteurs quant à l'accessibilité des ouvrages de lutte antiérosive révèle des disparités notables, traduisant les limites socioéconomiques qui entravent leur diffusion. Selon les résultats présentés dans la figure 10, plus de la moitié des enquêtés (54,95 %) jugent ces dispositifs « peu accessibles », notamment en raison du coût élevé des matériaux (pierres, sacs de sable, fascines) et du manque d'appui technique pour leur mise en place. Les ouvrages considérés comme « très coûteux » représentent 24,18 % des réponses, confirmant que les pratiques nécessitant des investissements importants (diguettes maçonnées, fascines renforcées, etc.) demeurent hors de portée pour la majorité des exploitants.

**Figure n°10: Appréciation sur l'accessibilité des ouvrages**



Source : Enquêtes, Auteur 2025

À l'opposé, seuls 6,59 % des producteurs estiment ces ouvrages « accessibles », tandis que 14,29 % les jugent « coûteux mais réalisables » sous certaines conditions d'aide communautaire ou de subvention. Cette situation met en évidence une inégalité d'accès aux techniques de conservation des sols, souvent corrélée au niveau de revenu, à la taille de l'exploitation et à la proximité des structures d'appui. Elle souligne la nécessité d'une politique d'accompagnement incitative, visant à réduire les coûts d'installation et à renforcer la formation des producteurs, afin de garantir une adoption durable et équitable des pratiques antiérosives. Toutefois, si la plupart des producteurs reconnaissent les bénéfices des aménagements antiérosifs, leur degré de satisfaction reste influencé par les conditions locales et les résultats obtenus sur les rendements. La figure n°50 illustre cette perception générale.

### 3. Discussion

Les résultats de cette étude confirment que la dégradation des sols dans le bassin du Baobolong n'est pas une fatalité climatique isolée, mais un processus multifactoriel où les corrélations négatives entre rendement et carbone organique ( $r = -0,79$ ) ou jachère ( $r = -0,72$ ) soulignent l'impact dominant de l'appauvrissement pédologique sur la productivité agricole. Comme le soulignent R. Lal (2015) et A. Bationo et al. (2018), dans les agroécosystèmes sahéliens, la perte de matière organique accélère le déclin de la fertilité, réduisant la capacité de rétention d'eau et de nutriments, ce qui explique la stagnation des rendements malgré une extension des superficies (+9 % pour les céréales, +16 % pour l'arachide entre 2010 et 2024). Cette tendance s'aligne sur les observations de la FAO (2023), qui rapportent une baisse moyenne de 20-25 % des rendements unitaires en Afrique de l'Ouest due à l'intensification sans repos des terres, comme observé ici avec 68 % des parcelles sous le seuil critique de 0,8 % de C-org. Le modèle multivarié ( $R^2 = 0,817$ ) démontre ainsi que 77 % de la variance est expliquée par la jachère et le carbone organique, surpassant l'effet de la pluviométrie

( $r = +0,51$ ), ce qui corrobore les analyses du CSE (2020) et de la DAPSA (2023) sur les corrélations négatives entre zones d'érosion élevée et rendements diminués au Sénégal.

Le paradoxe apparent d'une corrélation positive entre rendement et érosion ( $r = +0,55$ ) s'explique par une surexploitation sélective des sols les plus fertiles, souvent situés sur des pentes vulnérables, comme le notent F. Hollinger et *al.* (2015) dans des contextes sahéliens similaires. Cette relation traduit non pas un bénéfice de l'érosion, mais une pression anthropique accrue sur les terres productives, accentuant leur dégradation à long terme, avec des pertes pouvant atteindre  $69,75 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$  dans les plateaux nord-est. W. Faye et *al.* (2017) observent le même phénomène dans le Sine-Saloum, où l'intensification sans aménagements antiérosifs réduit la durée de vie des parcelles de 15-20 ans. Ici, la carte n°5 confirme cette coïncidence spatiale, avec 62 % du bassin subissant une érosion  $> 20 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$  concentrée sur les zones à hauts rendements, soulignant l'urgence de pratiques ciblées pour rompre ce cercle vicieux, comme recommandé par D. Clavel et *al.* (2018) pour les systèmes arachidiens.

Les perceptions paysannes (71,2 % rapportent une baisse des récoltes, 56,9 % citent l'infertilité, 51,4 % l'érosion) valident les résultats quantitatifs à 89 %, illustrant une convergence entre savoirs locaux et diagnostics scientifiques, comme le montrent S. Sarr et *al.* (2021) et V. Bérubé-Girouard et *al.*, (2024) dans le bassin arachidier. Cette adhésion renforce la légitimité des stratégies agroécologiques locales (92,4 % pratiquent la rotation, 39,4 % les diguettes), mais leur accessibilité limitée (54,9 % « peu accessibles ») et leur satisfaction élevée (95 % pour les CES) indiquent des freins socio-économiques, tels que le coût des matériaux et le manque d'appui technique, corroborés par l'ANSD (2019) et la DAPSA (2020). V. Bérubé-Girouard et *al.*, (2024 p. 57) notent que seulement 60 % des subventions semencières atteignent les besoins, exacerbant ces inégalités et limitant l'adoption massive de CES/DRS, essentielles pour réduire l'érosion de 42 % selon Liniger et *al.* (2011, p. 31).

Globalement, la variabilité interannuelle met en lumière la vulnérabilité du système agricole face aux chocs climatiques et à la fatigue des sols ferrugineux, comme analysé par E. Quillérou et *al.* (2019) et F. Gangneron et *al.* (2024, p. 97), qui attribuent 40 % des pertes de rendement à l'érosion accrue. Les crises de 2019-2020 (-14 % céréales dû à -30 % pluviométrie) et 2022-2023 (-26 % arachide post-COVID) confirment que l'extension des superficies ne compense plus la dégradation, aligné sur les enquêtes IPAR (B. Faye et *al.*, 2019) où 15 % des revenus ruraux sont perdus lors de tels événements. Ces implications soulignent la nécessité d'une plateforme territoriale multi-acteurs pour une gestion plus durable des ressources dans la zone d'étude. Cependant, malgré la robustesse du modèle multivarié, des limites persistent à savoir la dépendance aux données à l'échelle régionale potentiellement sous-estimées en zones périphériques et l'absence de suivi longitudinal à l'échelle parcellaire appellent

à des études complémentaires. Les perspectives incluent l'extension du modèle à l'ensemble du bassin arachidier, avec un focus sur la neutralité en matière de dégradation (FAO, 2023), pour transformer la vulnérabilité actuelle en opportunité de résilience agroécologique.

## Conclusion

L'étude menée dans le bassin versant du Baobolong Sénégal établit que la stagnation des rendements agricoles observés entre 2010 et 2024 résulte principalement d'une dégradation anthropique des sols et non d'une contrainte climatique exclusive. Le modèle multivarié mis en œuvre (régression multiple + SEM) explique 81,7 % de la variance des rendements ( $R^2$  ajusté = 0,817 ; RMSE = 87 kg ·ha<sup>-1</sup>), avec la disparition de la jachère et l'appauvrissement en carbone organique comme facteurs dominants (77 % de la variance expliquée). Malgré une extension notable des superficies emblavées (+9 % pour les céréales, +16 % pour l'arachide), les crises de 2019-2020 (-14 % céréales) et 2022-2023 (-26 % arachide) révèlent que l'augmentation des surfaces ne compense plus la perte de fertilité. La matrice de corrélation de Pearson confirme ces interactions entre le rendement et le carbone organique ( $r = -0,79$ ), la jachère ( $r = -0,72$ ), et l'érosion ( $r = +0,55$ ). Les perceptions paysannes convergent avec ces résultats quantitatifs avec 71,2 % des producteurs qui constatent une baisse des récoltes, 56,9 % citent l'infertilité des sols et 51,4 % l'érosion comme causes principales. Ces résultats soulignent la pertinence des pratiques agroécologiques locales comme la rotation culturelle. Cependant, leur diffusion reste freinée par l'insécurité foncière (70,59 % des non-pratiquants de jachère) et le coût des ouvrages (54,95 % jugés « peu accessibles »). Cette étude valide ainsi l'hypothèse selon laquelle la restauration de la fertilité organique et le retour contrôlé de la jachère constituent les leviers les plus efficaces pour briser le cercle vicieux de la dégradation dans le bassin arachidier sénégalais.

## Références bibliographiques

ANSD. (2019). *Situation économique et sociale du Sénégal*. Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.

BATIONO André, NGARADOUM Djimasbé, YOUL Sansan, LOMPO François, FENING Joseph Opoku, 2018, *Improving the profitability, sustainability and efficiency of nutrients through site specific fertilizer recommendations in West Africa agro-ecosystems*. Springer International Publishing, Cham, 339 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58789-9>

CLAVEL Danièle et GAYE Matar, 2018. L'émergence de nouvelles coopératives semencières au Sénégal. Analyse de l'impact de la recherche-développement sur l'arachide de 1999 à 2016. *Cahiers Agricultures*, 27(1), p. 1-10.

CSE, 2020. *Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal*. Centre de Suivi Écologique.

DAPSA, 2020. *Rapport de la phase 1 de l'enquête agricole annuelle (EAA) 2019-2020*.

DAPSA, 2023. *Rapport de l'enquête agricole annuelle (EAA) 2022-2023*.

DIAGNE Aminata, 2020. *Adoption et impact des innovations technologiques agricoles dans les filières maïs et arachide au Sénégal* [Thèse de doctorat, Université Laval], p. 236

FAO, 2020. *Land restoration reinvigorates Senegal's groundnut basin*. Resilient Food Systems.

FAO, 2023). Résumé de la situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2023 : Pour une transformation des systèmes agroalimentaires : connaître le coût véritable des aliments. FAO.

FAYE Bineta, TINE Dome, NDIAYE Dethié, DIOP Cheikh, FAYE Guigane, NDIAYE Aminata, 2019. Évolution des terres salées dans le nord de l'estuaire du Saloum (Sénégal). *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, vol. 25, N°2, p. 81-90 <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.13125>

FAYE Waly, ORANGE Didier, KANE Alioune, NIANG Awa Fall, MINEA Ionut, 2017. Impacts de la variabilité climatique et de la pression démographique sur les ressources en eau du bassin de Thysse Kaymore (Saloum-Sénégal). *Lucrările Seminarului Geografic "Dimitrie Cantemir"*, Vol.44, p.109-124.

GANGNERON Fabrice, PIERRE Caroline, ROBERT Élodie, SAQALLI Mehdi, CODIAT Juliette, 2024. La baisse de la fertilité des champs dans le bassin arachidier du Sénégal à l'aune de la cohésion sociale. *Mondes en développement*, Vol. 205, N°1, p. 93-114. <https://doi.org/10.3917/med.205.0093>

HOLLINGER Frank, STAATZ John M., 2015. *Croissance agricole en Afrique de l'Ouest : Facteurs déterminants de marché et de politique*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, African Development Bank, & Economic Community of West African States, Rome, p. 428.

LAL Rattan 2015. Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability*, Vol.7, p. 5875-5895. <https://doi.org/10.3390/su7055875>

LINIGER Hanspeter, MEKDASCHI STUDER Rima, HAUERT, Christine, GURTNER Mats, 2011. *La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne*. TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de

conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), p. 244. <https://www.fao.org/4/i1861f/i1861f.pdf>

QUILLEROU Emmanuelle, ZAKREWSKI Laure, TOURÉ Katim, SARR Gabriel, BA, Halimatou Sadyane, FRANGOUDES Katia, GUEYE Talla, SOW Samba, SALL Moussa, SANOGO Diaminatou, 2019. *Investir dans la gestion durable des terres au Sénégal pour atténuer les conflits d'usage. Synthèse des quatre cas d'étude ELD au Sénégal : Forêt classée de Pata (Kolda), Kamb (Louga), Mbar Diop (Thiès) et Daga Birame (Kaffrine)* [Research Report]. Economics of Land Degradation (ELD) Initiative, p.88. <https://hal.science/hal-02418418>

BERUBE-GIROUARD Victor, BONNEVILLE Jean, OLIVIER Alain, RICHARD Cathérine 2024. *Bilan et analyse des interventions et expérimentation agroforestières au regard de leur potentiel à contribuer à l'adaptation aux changements climatiques au Sénégal*. Rome, FAO, p. 68. <https://doi.org/10.4060/cc9818fr>

SAGNA Pascal, NDIAYE Ousmane, DIOP Cheikh, NIANG Aïda Diongue, SAMBOU Pierre, 2015. Les variations récentes du climat constatées au Sénégal sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC ? *Pollution Atmosphérique*, Vol. 227, p.17.

SARR Saer, DIA Djiby, SALL Moussa, TOURÉ Katim, NDIAYE Saliou, 2021. Effet de la mécanisation sur la productivité des exploitations agricoles dans le bassin arachidier au Sénégal. *Tropicultura*, Vol. 39, Num.1, p. 15. <https://doi.org/10.25518/2295-8010.1680>

YADE Madiop, SAGNA Pascal, SAMBOU Pierre Corneille, 2012. Migrations de l'équateur météorologique et précipitations au Sénégal en 2008 et 2009. 25ème Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Grenoble, p. 781-786.