

Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



RIGES

www.riges-uao.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** Asseypo 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 (Benin)
- **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)
- **GÖBEL** Christof, Professeur Titulaire, 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 Titulaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) – Azcapotzalco (Mexico)

Sommaire

Maguette NDIONE, Mar GAYE <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
KROUBA Gagaho Débora Isabelle, KONAN Loukou Léandre, KOUAKOU Kikoun Brice-Yves <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
Henri Marcel SECK El Hadji Balla DIEYE, Tidiane SANE, Bonoua FAYE <i>Mutations et recompositions des territoires autour des sites miniers des ICS dans le département de Tivaouane (Sénégal)</i>	47
NGOUALA MABONZO Médard <i>Analyse spatio-temporelle des paramètres hydrodynamiques et bilan hydrologique dans le bassin versant Loudima (République du Congo)</i>	63
TRAORE Zié Doklo, AGOUALE Yao Julien, FOFIE Bini Kouadio François <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
Rougyatou KA, Boubacar BA <i>Les fonciers halieutiques à l'épreuve des projets gaziers au Sénégal : accaparement et injustices socio-environnementales à Saint-Louis</i>	97
Yves Monsé Junior OUANMA, Atsé Laudose Miguel ELEAZARUS <i>Logiques et implications socio-spatiales du mal-logement à Zoukougbeu (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)</i>	124
Abdou BALLO, Boureima KANAMBAYE, Souleymane TRAORE, Tidiani SANOGO <i>Impacts of artisanal gold mining on grassland pastoral resources in the rural commune of Domba in Mali</i>	141

Mbaindogoum DJEBE, Pallaï SAABA, Christian Gobert LADANBÉ, Beltolna MBAINDOH	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>	
SENE François Ngor, SANE Yancouba, FALL Aïdara C. A. Lamine	168
<i>Caractérisation physico-chimique des sols du sud du bassin arachidier sénégalais : cas de l'observatoire de Niakhar</i>	
Ahmadou Bamba CISSE	192
<i>Variabilité temporelle des précipitations dans le nord du bassin arachidier sénégalais et ses conséquences sur la planification agricole</i>	
ADOUM IDRISS Mahadjir	204
<i>Analyse spatiale et socio-économique de la crise du logement locatif à Abéché au Tchad</i>	
Modou NDIAYE	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>	
YRO Koulaï Hervé, ANI Yao Thierry, DAGO Lohoua Flavient	231
<i>Conteneurisation et dynamique du transport conteneurisé sur la Côte Ouest Africain (COA)</i>	
SREU Éric	245
<i>Commercialisation des produits médicamenteux dans les transports de masse à Abidjan : le cas des bus de la Sotra</i>	
ODJIH Komlan	266
<i>L'accès à la césarienne dans la zone de couverture du district sanitaire de Blitta (Togo)</i>	
Arouna DEMBELE	283
<i>De l'arachide au coton : une mutation agricole dans la commune rurale de Djidian au Mali</i>	
Ibra FAYE, El Hadji Balla DIEYE, Tidiane SANE, Henri Marcel SECK, Djiby YADE	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>	
TAKILI Madinatètou	325
<i>Stagnation des anciennes villes secondaires au Togo : une analyse à partir de Pagouda</i>	

KOUAKOU Kouadio Séraphin, TANO Kouamé, KRA Koffi Siméon <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>	341
DOHO BI Tchan André <i>Etalement urbain et mode d'occupation de l'espace périphérique ouest de la ville de San-Pedro (sud-ouest, Côte d'Ivoire)</i>	359
Etelly Nassib KOUADIO, Ali DIARRA <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>	374
GNANDA Isidore Bila, SAMA Pagnaguédé, ZARE Yacouba, OUOBA-IMA Sidonie Aristide, YODA Gildas Marie-Louis, ZONGO Moussa <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>	393
KOUAKOU Koffi Ferdinand, KOUAKOU Yannick, BRISSY Olga Adeline, KOUADIO Amoin Rachèle <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>	415
Madiop YADE <i>L'agropastoralisme face à la variabilité pluviométrique dans la commune de Dangalma (région de Diourbel, Sénégal)</i>	432
DIBY Koffi Landry, YEO Watagaman Paul, KONAN N'Guessan Pascal <i>Dynamique de l'agriculture de plantation dans la sous-préfecture de Bouaflé (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)</i>	452
Leticia Nathalie SELLO MADOUNGOU (ép. NZÉ) <i>L'usage des pesticides et des eaux usées dans le maraîchage urbain au Gabon : risques sanitaires et environnementaux</i>	469
Sawrou MBENGUE, Papa SAKHO, Anne OUALLET <i>Appropriation de l'espace à Mbour (Sénégal) : partage de l'espace entre visiteurs-visités dans une ville touristique</i>	495
ZONGO Zakaria, NIKIEMA Wendkouni Ousmane <i>Gestion linéaire et opportunités de valorisation des déchets solides de la gare routière de Boromo (Burkina Faso)</i>	520

Omad Laupem MOATILA <i>Habitudes citoyennes et stratégies d'adaptation à la pénurie en eau dans la périphérie nord de Brazzaville (République du Congo)</i>	537
Aboubacar Adama OUATTARA <i>Perspectives d'utilisation de l'intelligence artificielle dans le district sanitaire de San Pedro (Sud-Ouest, Côte d'Ivoire)</i>	554
Mamadou Faye, Saliou Mbacké FAYE <i>Mobilité des femmes Niominkas et dynamique du transport fluviomaritime dans les Îles du Saloum, Sénégal.</i>	572
Mame Diarra DIOP, Aïdara Chérif Amadou Lamine FALL, Adama Ndiaye <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
KASSI Kassi Bla Anne Madeleine, YAO N'guessan Fabrice, DIABAGATÉ Abou <i>Dynamique spatio-temporelle et usage des outils de planification urbaine à Abengourou (Côte d'Ivoire)</i>	613
EHINNOU KOUTCHIKA Iralè Romaric <i>Diversité floristique des bois sacrés suivant les strates dans les communes de Glazoue, Save et Ouesse au Bénin (Afrique de l'ouest)</i>	639
KONATE Abdoulaye, KOFFI Kouakou Evrard, YEO Nogodji Jean, DJAKO Arsène <i>Le vivrier face à l'essor des cultures industrielles dans la région du Gboklê (Sud, Côte d'Ivoire)</i>	655
OUATTARA Oumar, YÉO Siriki <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
Lhey Raymonde Christelle PREGNON, Cataud Marius GUEDE, Tintcho Assetou KONE épouse BAMBA <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
Awa FALL, Amath Alioune COUNDOUL, Malick NDIAYE, Diarra DIANE <i>Le déplacement à Bignarabé (Kolda, Sénégal) : des populations au chevet de leur mobilité</i>	716
DANGUI Nadi Paul, N'GANZA Kessé Paul, Yaya BAMBA, HAUHOUOT Célestin <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

VARIABILITE CLIMATIQUE ET DYNAMIQUES SPATIO-TEMPORELLE DES UNITES MORPHOLOGIQUES DANS LE DEPARTEMENT D'OUSSOUE DES ANNEES 1970 AUX ANNEES 2010 ET LES PERCEPTIONS LOCALES DE LEURS DETERMINANTS

Maguette NDIONE, Docteur en Géomorphologie,
Université Cheikh Anta Diop de Dakar,
Email : ndionemaxim@gmail.com

Mar GAYE, Docteur en Géomorphologie,
Université Cheikh Anta Diop de Dakar,
Email : mar.gaye@ucad.edu.sn /
Email : mar.gaye91@gmail.com

(Reçu le 20 août 2025; Révisé le 30 août 2025 ; Accepté le 30 septembre 2025)

Résumé

Situé dans le domaine sud soudanien côtier sénégalais, avec d'importantes ressources naturelles très favorables au développement socio-économique et des conditions climatiques particulières comparé à l'intérieur du pays, le département d'Oussouye est caractérisé par des unités morphologiques marquées par une forte dynamique. Face à la variabilité climatique, ce travail de recherche s'intéresse à la dynamique spatio-temporelle des unités morphologiques dans le Département d'Oussouye des années 1970 aux années 2010 et aux perceptions locales de leurs déterminants. La démarche méthodologique adoptée tourne essentiellement autour d'une analyse de la variabilité climatique, de l'occupation du sol et des changements spatio-temporels à l'aide des SIG et d'enquêtes sur les différents déterminants influant sur la dynamique. Les résultats obtenus montrent que dans le département d'Oussouye de 1973 à 2017, nous avons assisté à une dynamique de conversion inégale de toutes les unités morphologiques avec une prédominance du sol nus. D'une superficie de 32973,84 hectares en 1973, les sols nus et le bâti passent à 24328 hectares en 2017 soit une perte de 8645,84 hectares et un taux de variation négatif de - 35,53%. Les superficies de tanne ont connu sur la même période d'étude une hausse de 2498,76 hectares soit un taux de variation de 48,28%. En revanche, les surfaces d'eau ont connu, une légère augmentation en raison du retour de la pluviométrie de plus en plus marquée dans les années 2000. Cette dynamique des unités morphologiques est sous l'influence des paramètres climatiques et des actions anthropiques à travers les activités liées à l'exploitation des ressources naturelles.

Mots clés : Variabilité climatique, dynamique, spatio-temporelle, unités morphologiques, occupation du sol, Oussouye.

CLIMATE VARIABILITY AND SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL UNITS IN THE OUSSOUE DEPARTMENT FROM THE 1970S TO THE 2010S AND LOCAL PERCEPTION OF DETERMINANTS

Abstract

Located in the coastal southern Sudanian region of Senegal, with significant natural resources very favorable to socio-economic development and particular climatic conditions compared to the hinterland of the country, the department of Oussouye is characterized by morphological units' marked by a strong dynamic. In the face of climate variability, this research work focuses on the spatio-temporal dynamics of morphological units in the department of Oussouye from the 1970s to the 2010s and local perceptions of their determinants. The adopted methodological approach essentially revolves around an analysis of climate variability, land use, and spatio-temporal changes using GIS and surveys on the various determinants that influence the dynamics. The results obtained show that in the department of Oussouye, from 1973, to 2017, there has been an uneven dynamic of conversion of all morphological units with a predominance of bare soil. From an area of 32,973.84 hectares in 1973, bare and built area decreased to 24,328 hectares in 2017, resulting in a loss of 8,645.84 hectare and a negative variation rate of -35.53%. The areas of tanne experienced an increase of 2,498.76 hectares during the same study period, which corresponds to a variation rate of 48.28%. In contrast, water bodies saw a slight increase due to the increasingly marked return of rainfall in the 2000s. The dynamics of morphological unit is under the influence of climatic parameters and anthropic actions through activities related to the exploitation of natural resources.

Key words: Climate variability, spatio-temporal variability, morphological units, land use/cover, Oussouye

Introduction

La dégradation des conditions climatiques intervenues en Basse Casamance depuis le début des années 1970 a provoqué de profondes mutations environnementales, notamment sur les systèmes de production agricole comme les terres rizicoles. La modification du régime pluviométriques, le rétrécissement de la durée de la saison pluvieuse et l'augmentation des températures sont à l'origine de la forte salinisation des terres, de leur acidification ainsi que l'ensablement de rizières (Marius, 1985 ; Ndong, 1996).

La variabilité climatique de ces dernières décennies reste un des principaux facteurs des modifications qui sont observées dans les ressources naturelles. Elle explique l'extension des surfaces de tannes aux dépens des vasières à mangroves et sols arables. En effet,

durant la fin des années 1960, une sécheresse a frappé une grande partie de l'Afrique, se traduisant par la disparition de la mangrove le long des cours supérieurs de certains fleuves et l'extension des tannes (NDIONE Maguette, 2025). La formation des sols sulfatés acides des tannes peut être qualifiée de véritable catastrophe écologique. En effet, jamais dans l'histoire une dégradation de telle ampleur, due à la fois à une salinité excessive et à une hyper acidification n'a été signalée nulle part dans le monde (Sadio Syaka, 1991.).

Dans le même ordre d'idées, Anys et al. (1994) ont montré que le potentiel érosif qui tient compte seulement des facteurs physiques du sol, attribue le plus grand taux de perte de terre aux régions de sols nus. La salinisation se développe dans le temps et dans l'espace en raison de l'accumulation graduelle de sels solubles, quelle que soit leur nature, dans le sol ou en surface du sol (croûtes ou efflorescences salées). Certains sels, en particulier les sels de sodium, favorisent la dispersion des minéraux argileux, dégradent la structure du sol et ralentissent l'infiltration de l'eau. Les processus de salinisation et de sodisation des sols sont complexes et se produisent sous toutes les latitudes et climats (CHERRERY et BOURRIE, 1998 ; RENGASAMY, 2006) cités par MONTORIO J.P., (2017). Les forêts de la planète disparaissent à un rythme toujours croissant ; chaque année, 13,5 millions d'hectares de forêts sont déboisées (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2001). Cependant, Ozer P., (2005), notent que les dernières études annoncent la fin de la sécheresse, avec des dates de rupture et un retour des précipitations dans certaines zones, à la situation d'avant la sécheresse ainsi qu'une amélioration de la couverture végétale. Cependant, malgré les nombreux efforts des différents acteurs de développement dans la protection des ressources naturelles, la problématique reste entière et présente de nombreux manquements dans les politiques et stratégies de protection et de mise en valeur des ressources naturelles.

Ce travail de recherche à caractériser la dynamique spatio-temporelle des unités morphologiques face à la variabilité climatique que connaît le milieu depuis le début des années 1970. Il s'agit essentiellement d'explicitier la dynamique spatiale à travers une analyse diachronique des types d'occupation du sol. Il met l'accent sur la dynamique de l'occupation du sol et les changements spatio-temporels marqués par des modifications et/ou des conversions.

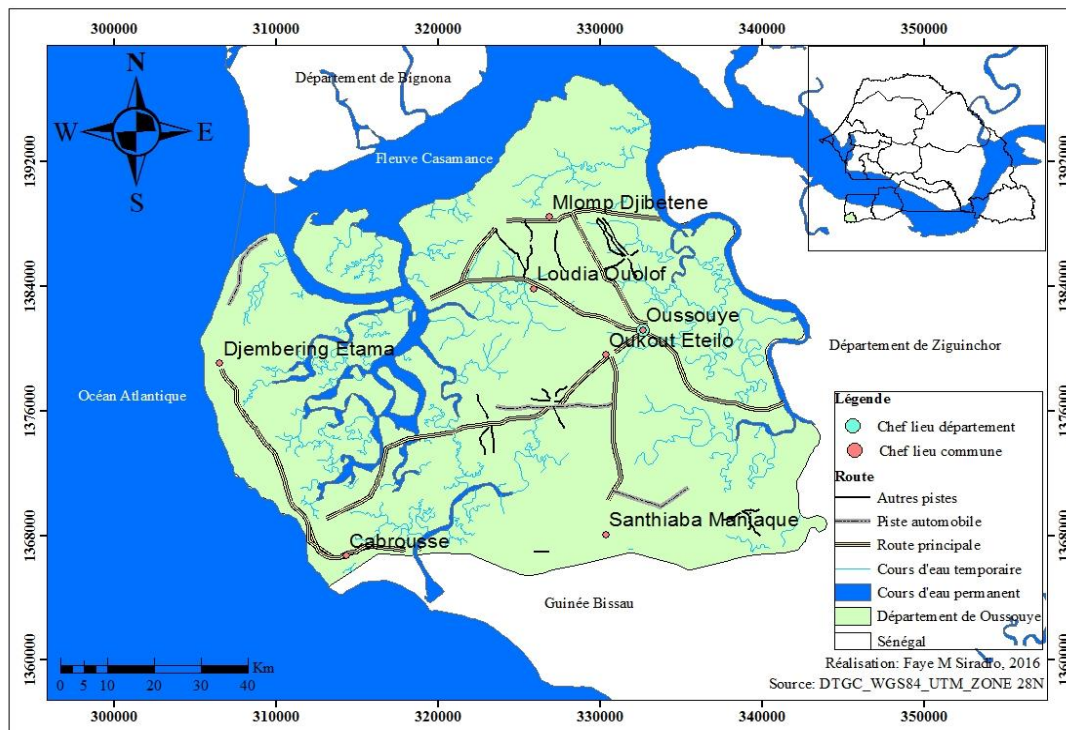
Le travail consiste d'abord à faire une analyse de la variabilité climatique à travers une description analytique de la pluviométrie et de la température, ensuite de faire une analyse et une représentation cartographique dans une logique descriptive qui prend en compte à la fois les aspects temporels et spatiaux de ces mutations, et enfin, par des enquêtes, et des observations, d'avoir la perception des populations sur les différents déterminants de la dynamique des unités morphologiques.

1. Méthode

1.1 Présentation du milieu d'étude

Le département d'Oussouye appartient administrativement à la région de Ziguinchor et est compris entre les longitudes 16°30' / 16°40' Ouest et les latitudes 12°20' / 12°30' Nord, et est limité au Nord par le fleuve Casamance, au Sud par la République de Guinée Bissau, à l'Ouest par l'océan Atlantique et à l'Est par le département de Ziguinchor (figure 1). Il couvre 891 km² de la surface du bassin de la Casamance et comprend cinq (5) communes que sont : Mlomp, Oukout, Oussouye, Santhiaba Manjacque et Diémbéring. Il se caractérise par un relief de vaste bas plateau ne dépassant pas 40 mètres, dominant à peine des dépressions servant à la riziculture. Le climat est de type sud-soudanien. Les températures y sont constamment supérieures à 20°C avec des amplitudes thermiques faibles. Les vents qui y dominent sont de secteur Nord à Nord-Ouest et de secteur Sud-ouest. Il est constitué de sols du domaine fluviomarin de sols de plateaux, de sols minéraux et de sols peu évolués. Sa population est estimée selon l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie en 2013 à 48.331 habitants soit une densité de 54 habitants au km². Les activités économiques les plus importantes sont l'agriculture, le tourisme l'élevage et la pêche.

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



2. Méthodologie

Nous avons adopté une approche combinant des analyses de données climatiques, des analyses diachroniques et des enquêtes de terrain.

2.1.1. Collecte de données climatiques

Nous avons utilisé les données météorologiques de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM). Les paramètres climatiques (pluviométrie et température) allant de 1960 à 2015 de la station synoptique de Ziguinchor ont été utilisés pour couvrir toute la période étudiée (1970-2010).

2.1.2. Analyse des données climatiques

Pour le traitement des données climatiques, nous avons utilisé les cumuls pluviométriques et les températures (minimales, maximales, et moyennes). Nous avons toutefois conservé la période 1961-1990 comme référence standard pour évaluer l'évolution climatique dans notre série d'étude. Les écarts normalisés ou Indices Pluviométriques standardisés ont été appliqués pour analyser la tendance des pluies et des températures tout en faisant ressortir les années excédentaires et déficitaires par rapport à une année de référence. La formule est la suivante :

$$I = (P_i - P_{moy}) / Q$$

P_i = cumul de la pluie pour une année I

P_{moy} = moyenne annuelle des pluies ou de la température sur la période à la station considérée,

Q = écart type des cumuls annuels sur la même période.

2.2.1. Collecte de données satellite

Les données utilisées viennent de la base de données de United state Geological Survey (USGS) nous a servi de source de données des images satellites Landsat. La réalisation des cartes a été facilitée par l'utilisation des images Landsat TM (Thematic Mapper) du novembre 1973, décembre 1986, février 1995, janvier 2003 et décembre 2017. L'utilisation de ces données images se justifie par leurs qualités intrinsèques.

2.2.2- Traitement et analyse des images satellitaires

La phase de traitement a connu trois (3) étapes que sont le géo-référencement, la composition colorée de bandes spectrales et les classements. Le traitement a consisté au géo-référencement des photographies, de la mosaïque des images de toutes les années, à

la digitalisation des unités morphologiques sur chaque photographie. C'est une phase qui consiste à différencier, délimiter et identifier les différentes classes ou unités morphologiques en fonction du système satellite. L'identification qui au préalable a été discriminatoire a porté sur la végétation, la mangrove, le réseau hydrographique, les tannes, les sols nus et bâtis et les vasières. Elle a nécessité l'utilisation de la carte topographique du Sénégal au 1/200.000 éditée par l'Institut Géographique National (ING) Paris 2000 comme support cartographique. L'utilisation de cette carte dans notre milieu d'étude a facilité la description des unités morphologiques suivantes : la végétation, la mangrove, le réseau hydrographique, les tannes, les sols nus et bâtis et les vasières.

2.3.1 Enquêtes de terrain

Sur la base d'un questionnaire et d'un guide d'entretien établis avec le logiciel Sphinx soumis aux populations, nous avons recueilli leurs impressions sur la dynamique des unités morphologiques. Pour un total ménage de 3888 et sur 20 localités ciblées dans les 5 Communes que compte le département d'Oussouye, 618 ménages ont été enquêtés. Dans la Commune de Mlomp, 4 villages ont été ciblés avec un échantillon enquêté de 255 ménages soit 20,2% de l'échantillon total. Nous avons procédé par échantillonnage probabiliste aléatoire simple en considérant 33% des ménages dans chacun des villages et / ou quartiers ciblés.

2.3.2 Traitement des données d'enquête

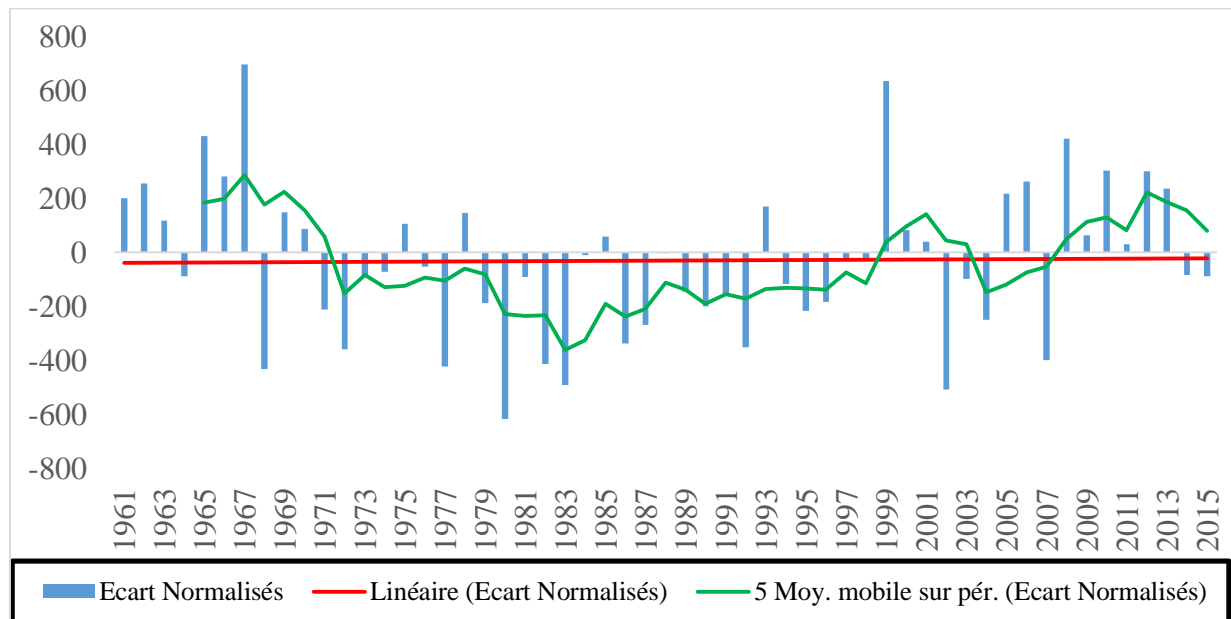
Les données collectées ont fait l'objet d'un traitement avec le logiciel SPHINX et d'une analyse des résultats.

3. Résultats

3.1.- La variabilité pluviométrique

A Ziguinchor, les totaux annuels des pluies de 1961 à 2015 varient entre une valeur maximale de 2007 mm (1967) et une valeur minimale de 693 mm (1980). L'écart entre le minimum et le maximum de la série est de 1314 mm. Ce fort écart témoigne de la très forte variabilité de la pluviométrie (figure n°1).

Figure n°1: Ecart normalisés de la pluviométrie annuelle de la station de Ziguinchor de 1961 à 2015



Source : Ndione M, juillet 2025

En comparant la normale pluviométrique de 1961-1990 (1 311 mm), l'analyse des écarts normalisés des précipitations met en évidence deux périodes nettement tranchées : la période 1961-1967 et la période 1968-2015 pour une moyenne interannuelle de toute la série, qui est de 1309 mm.

De 1961 à 1967 (sauf 1964 (1222 mm)) toutes les anomalies normalisées des cumuls annuels de la pluviométrie sont excédentaires. C'est une séquence humide. Alors que de 1968 à 2015, nous notons la prédominance d'une succession d'anomalies de signes négatifs avec une tendance à la baisse des anomalies ; c'est une période sèche. Cependant, elle reste ponctuée par deux années excédentaires (1999 et 2008). Ainsi, à partir de 1968, la station Ziguinchor a connu une évolution régulière d'anomalies négatives marquées de plus en plus par une baisse traduisant ainsi une tendance humide. Elle se manifeste par la hausse de la moyenne mobile de 5 ans et des cumuls d'indices annuels qu'est en train de connaître la station de Ziguinchor.

3.2. Variabilité des températures

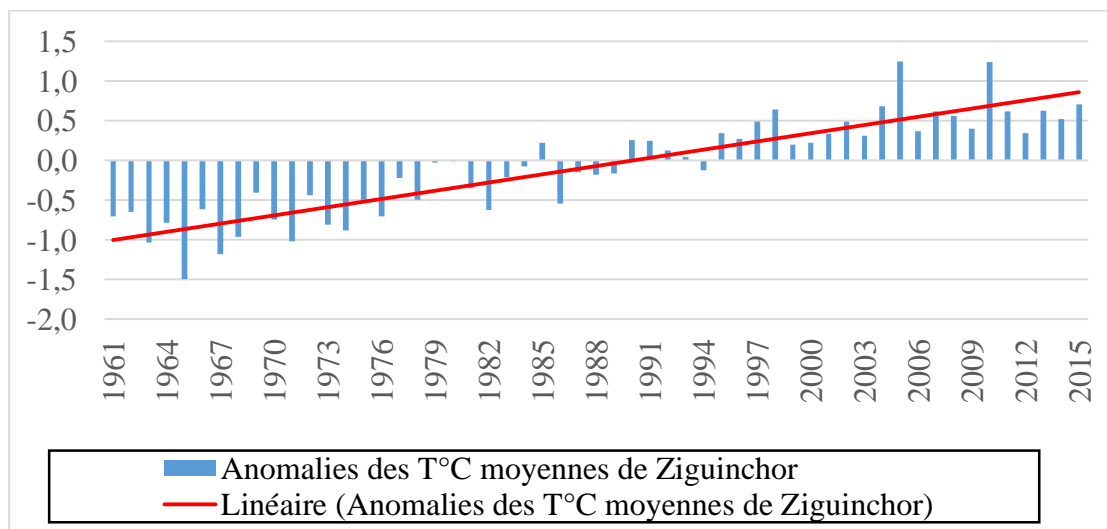
Les moyennes annuelles des températures maximales (TX) et minimales (TN) sont calculées à partir des données de la station des Ziguinchor. Les résultats montrent que le coefficient de variation est légèrement plus faible sur les températures maximales (TX) 0,4

que les températures minimales (TN) et moyennes (TM) avec respectivement 0,1 et 0,06. De 1961 à 2105, ces trois variables ont subi une augmentation plus ou moins importante. Par ailleurs, les températures moyennes à Ziguinchor de 1961 à 2015, ont observé un extrême minimum en 1965 avec 23,4°C et un maximum en 2005 avec 27,8°C (figure 3). Durant l'année 2005 qui se trouve être l'année la plus chaude, la température minimale a atteint 20,1°C et la température maximale 35,7°C. Quant à l'année 1965, elle est marquée par une température minimale de 15,8°C et une température maximale de 33,1°C.

Ainsi, l'évolution des températures moyennes annuelles met en exergue deux grande phases : -une première partie où les anomalies sont majoritairement négatives allant de 1961 à 1989 avec un minimum de -1,5 et une deuxième partie où les anomalies sont majoritairement positives allant de 1990 jusqu'à la fin de série (2015) avec un maximum de 1,3.

De plus, les anomalies négatives sont plus nombreuses et plus élevées que les anomalies positives qui sont important en nombre vers la fin de la série. Cela traduit la situation d'hétérogénéité du réchauffement ou l'augmentation de la température dans la partie sud de l'estuaire de la Casamance.

Figure n°2: Anomalies des températures moyennes annuelles de Ziguinchor de 1961 à 2105



Source : Ndione M, juillet 2025

3.3. La situation en 1973

L'analyse de l'occupation du sol en 1973, met en exergue la prédominance des sols nus et surfaces bâties qui occupent plus de 37,6% de la superficie totale du Département

d'Oussouye (figure 4). Tandis que les unités qui couvrent les superficies les plus petites sont les tannes. Le tableau 1 montre en 1973, la partie sud de l'estuaire de la Casamance se présentait comme :

- la végétation continentale couvre une superficie de 13323,96 hectares soit 15,2% de la surface totale des unités paysagères. Elle est fortement présente au Sud-ouest sur l'axe Kabrousse-Diémbéring Malou, au Sud sur la quasi-totalité de la Commune de Santhiaba Manjack et au centre particulièrement dans les villages de Siganar, Diantène, Bontikindo, Oussouye et Singalène.

- la mangrove occupe près de 17226 hectares de terre soit 19,64%. Elle longe les bordures immédiates du fleuve et des Bolongs et couvre d'une manière longitudinale deux grandes bandes de terres. La première, située au centre-ouest du Département, part de Karabane au Nord à Essaout-Loudia au Sud en passant par Kachouane, Ourong Bouyouye, Essaout. Alors la deuxième beaucoup moins importante, se trouve à l'est du Département et s'étale sur les terres allant de Djiramate au Nord à Effoque Hinting en passant par Eloubaline, Kahindeu, Karounate et Niambalang. Mais nous les localisons d'une manière tachetée à l'ouest du village de Pointe -Saint-Georges moins et au nord des villages de Etébémaye et Haer.

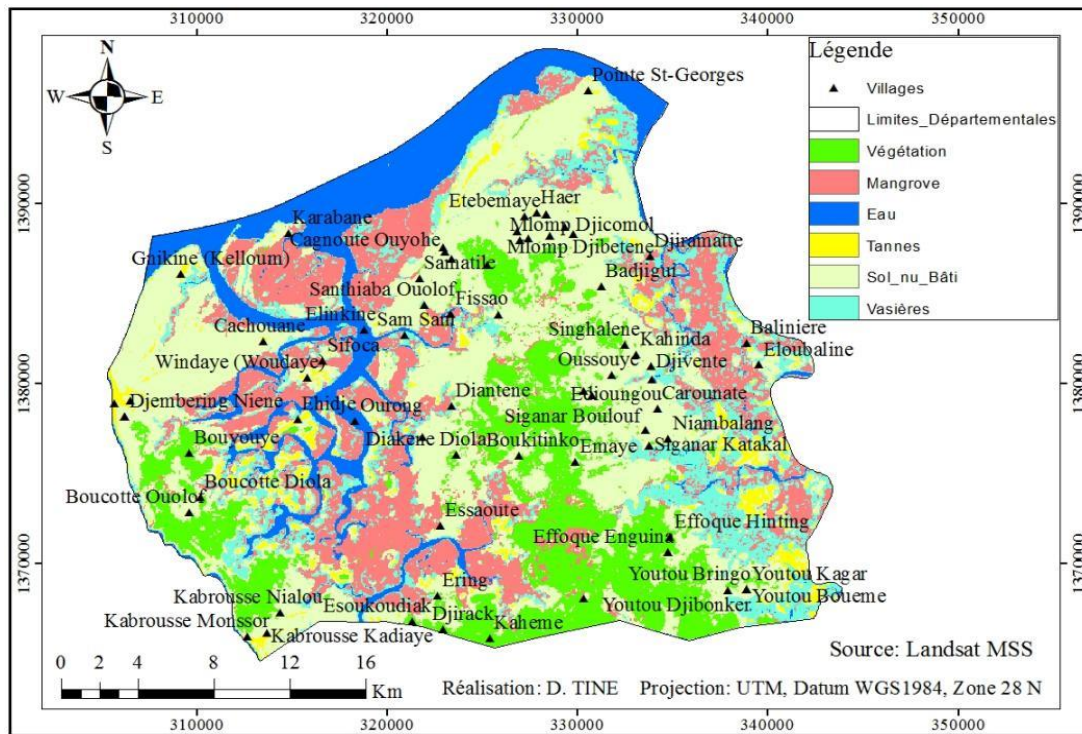
- les eaux couvrent 10.169,28 hectares de terrain soit environ 11,59%. Elles représentent les surfaces englouties par les eaux pérennes (fleuve et Bolongs) et temporaires (mares et étangs).

- les tannes occupent 2685,24 hectares de terre soit un pourcentage de 3%. Ils regroupent deux familles de tannes, celle dite nus et celle herbus. En effet, les tannes nues se trouvent être plus proches des vasières du fait de leurs et représentent les surfaces inondables et les tannes herbus un peu loin des vasières.

- les sols nus et les établissements humains couvrent 32.973, 84 hectares soit une proportion de 37,6%. Hormis, que nous retrouvons dans toutes les localités du département d'Oussouye, nous localisons essentiellement les sols nus dans trois parties. Nous avons la bande triangulaire reliant Boucotte ouolof-Kachouane-Nikine et les deux bandes de terre allant de Pointe Saint-Georges à Essaout et Pointe Saint-Georges à Emaye. Il s'agit des dunes.

- les vasières occupent enfin 11313 hectares de terres avec un pourcentage de 12,9%.

Carte n°2 : L'occupation du sol par les unités morphologiques en 1973



A travers le tableau 1, nous lisons les proportions en superficie (ha) et en pourcentages des unités d'occupations du sol du département d'Oussouye en 1973.

Tableau n°1 : Superficie en unités d'occupation du sol en 1973

Unités d'occupation des sols	Superficie en ha	Proportion / à la superficie totale (%)
Végétation continentale	13323,96	15,2
Mangrove	17226	19,64
Eaux	10169,28	11,59
Tannes	2685,24	3,06
Sols nus et bâtis	32973,84	37,6
Vasières	11313	12,9

Source : Ndione M, juillet 2025

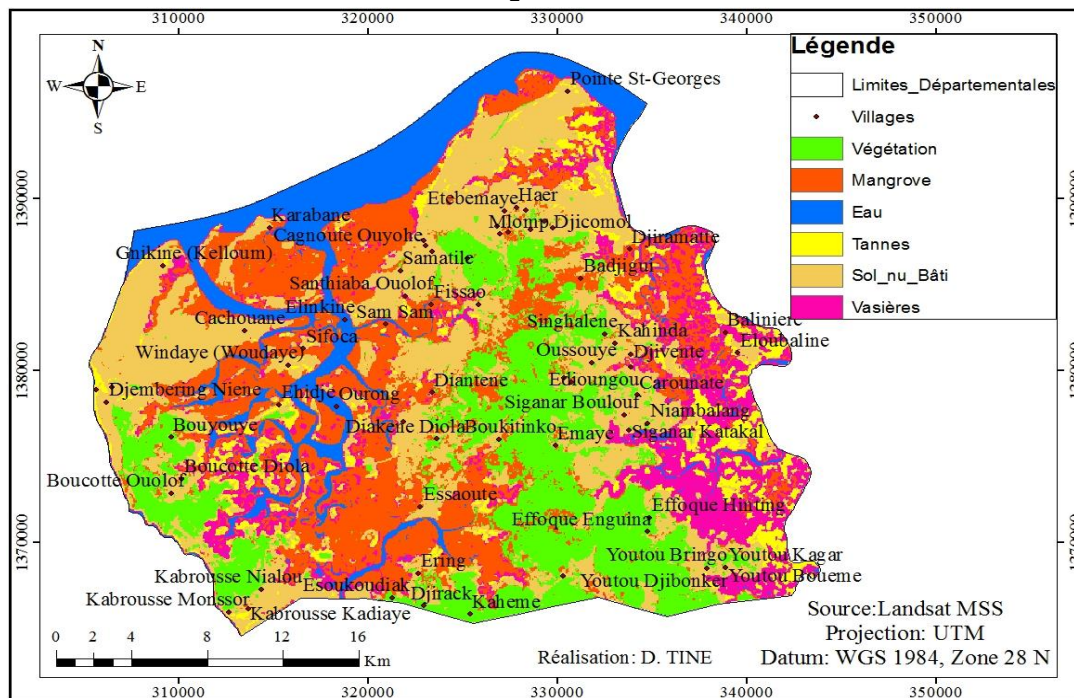
En 1973, l'occupation du sol est dominée par les sols nus et bâtis au détriment des unités morphologiques. Ces formations végétales regroupent une superficie de 32973,84 hectares soit 37,6% de l'ensemble de l'occupation paysagère. Cependant des changements et conversions vont intervenir au courant des années suivant l'année 1973.

3.4. La situation en 1986

En 1986, la distribution spatiale des unités morphologiques montre une occupation relativement la même que celle de 1973 (figure 5). C'est à dire une prédominance des sols nus et bâtis mais avec une légère diminution de la superficie.

- la végétation couvre une superficie de 15779,16 hectares soit 17,99% de l'ensemble du milieu d'étude ;
- la mangrove occupe près de 20743,2 hectares de terre soit 23,65% du milieu d'étude
- les eaux couvrent 9581,4 hectares de terrain soit environ 10,92% de la superficie totale du Département d'Oussouye
- les tannes occupent 4572,36 hectares de terres soit un pourcentage de 5,21 de la superficie de totale du milieu d'étude ;
- les sols nus et les établissements humains couvrent 26665,56 hectares soit une proportion de 30,4% de la superficie totale
- les vasières occupent enfin 10349,64 hectares de terres avec 11,8 % de la superficie totale.

Carte n°3 : L'occupation des sols en 1986



La Carte n°3 indique une situation de modification globale des unités morphologique, allant de la période de 1973 à 1986

3.5. Superficies et proportion des unités en 1986

Le tableau n°2 montre les proportions en superficie (ha) et en pourcentage (%) de chaque unité morphologique sur occupations des sols.

Tableau n°2 : Superficie en unités d'occupation du sol en 1986

Unités d'occupation des sols	Superficie en ha	Proportion / à la superficie totale (%)
Végétation continentale	15779,16	17,99
Mangrove	20743,2	23,65
Eaux	9581,4	10,92
Tannes	4572,36	5,21
Sols nus et bâtis	26665,56	30,43
Vasières	10349,64	11,8

Source : Ndione M, juillet 2025

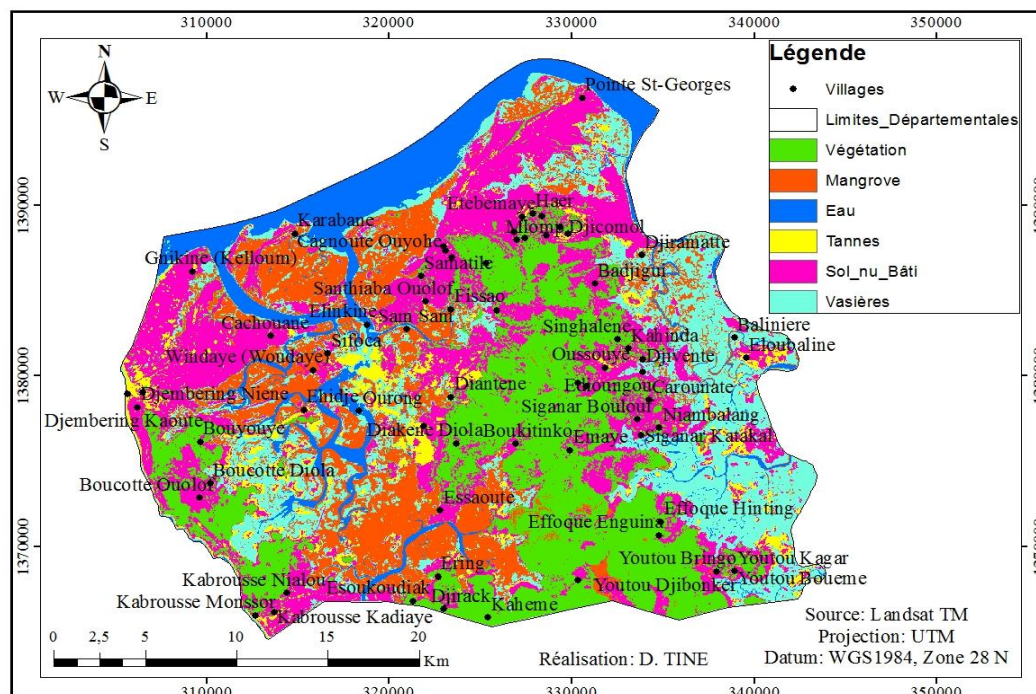
3.6. La situation en 1995

L'état de l'occupation du sol en 1995 montre la même répartition que celle de 1986 avec une prédominance des sols nus et bâtis. En 1995 la distribution s'est faite comme suite :

- la végétation couvre une superficie de 20850 hectares ;
- la mangrove occupe près de 13968 hectares de terre ;
- les eaux couvrent 8727 hectares de terrain ;
- les tannes occupent 4641 hectares de terres ;
- les sols nus et les établissements humains couvrent 23010 hectares ;
- les vasières occupent enfin 16484 hectares de terre.

La carte n°4 montre indique une situation de modification globale des unités morphologique, allant de la période de 1986 à 1995.

Carte n°4 : Etat d'occupation des sols en 1995



Le tableau 5 montre les proportions en superficie (ha) et en pourcentage (%) de chaque unité de paysage sur l'occupation des sols.

Tableau n°5: Superficie en unités d'occupation des sols en 1995

Unités d'occupation des sols	Superficie en ha	Proportion / à la superficie totale (%)
Végétation continentale	20850	23,77
Mangrove	13968	15,92
Eaux	8727	9,95
Tannes	4641	5,29
Sols nus et bâtis	23010	26,28
Vasières	16484	18,79

Source : Ndione M, juillet 2025

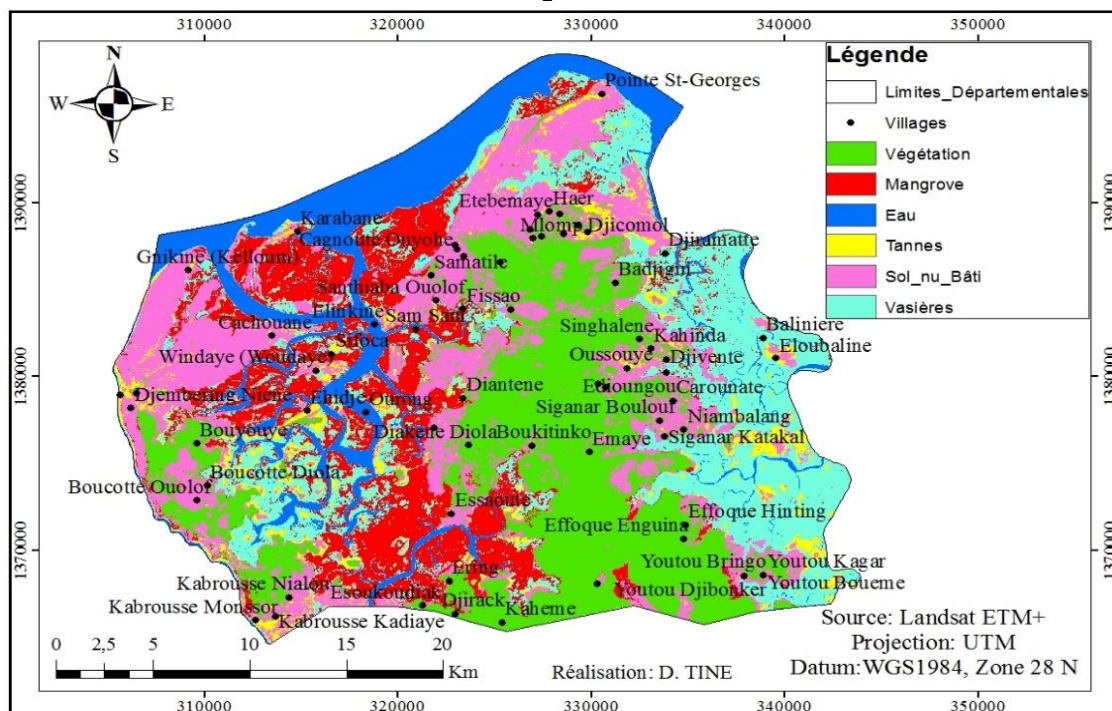
3.7. La situation en 2003

A cette date, l'occupation du sol est marquée par la prédominance de la végétation qui couvre 24,35% de la superficie totale des sols.

- la végétation couvre une superficie de 21358 hectares soit 24,35%.
- la mangrove occupe près de 13983 hectares de terre soit 15,94%.
- les eaux couvrent 10317 hectares de terrain soit 11,76%.
- les tannes occupent 3783 hectares de terres soit 4,3%.
- les sols nus et les établissements humains couvrent 19936 hectares soit 22,73%.
- les vasières occupent enfin 18308 hectares de terres soit 20,87%.

La carte n°5 montre indique une situation de modification globale des unités morphologique, allant de la période de 1986 à 1995.

Carte n°5 : Etat d'occupation des sols en 2003



La Carte n°5 montre une situation de modification globale des unités morphologique, allant de la période de 1995 à 2003. Le tableau 7 met en évidence les proportions en superficies et en pourcentage de l'occupation du sol par les unités morphologiques.

Le tableau n°7 : Superficie et proportion des unités des paysages en 2003

Unités d'occupation des sols	Superficie en ha	Proportion / à la superficie totale (%)
Végétation continentale	21358	24,35
Mangrove	13983	15,94
Eaux	10317	11,76
Tannes	3783	4,35
Sols nus et bâtis	19936	22,73
Vasières	18308	20,87

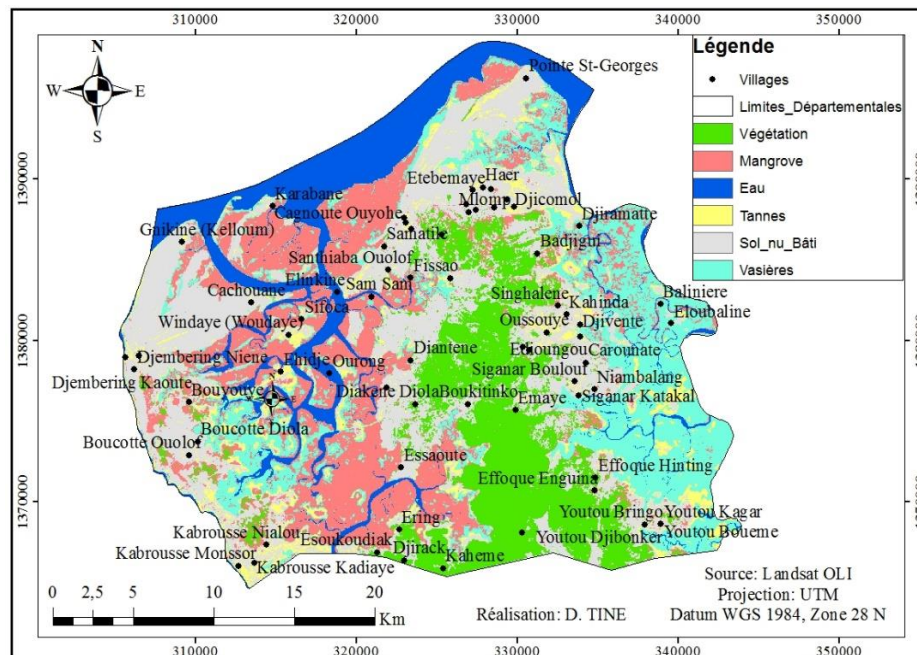
Source : Ndione M, juillet 2025

3.8.1. Superficie et proportion des unités en 2017

En 2017, la répartition spatiale des unités morphologiques est marquée par la prédominance des sols de mangrove qui occupent plus de $\frac{1}{4}$ de la superficie totale de la partie sud de l'estuaire de la Casamance.

- La végétation continentale couvre une superficie de 13930 hectares ;
- la mangrove occupe près de 17808 hectares de terre ;
- les eaux couvrent 10241 hectares de terrain ;
- les tannes occupent 5184 hectares de terres ;
- les sols nus et les établissements humains couvrent 24328 hectares ;
- les vasières occupent enfin 16189 hectares de terres.

Carte n°6 : Etat d'occupation des sols en 2017



La Carte n°6 met en exergue une situation de modification globale des unités morphologique, allant de la période de 2003 à 2017. Le tableau 9 montre les proportions en superficies et en pourcentage de l'occupation du sol par les unités morphologiques.

Le tableau 9 : Superficie et proportion des unités en 2017

Unités d'occupation des sols	Superficie en ha	Proportion / à la superficie totale (%)
Végétation	13930	15,88
Mangrove	17808	20,34
Eaux	10241	11,67
Tannes	5184	5,91
Sols nus et bâtis	24328	27,74
Vasières	16189	18,4

Source : Ndione M, juillet 2025

3.9. Les déterminant de la dynamique des unités morphologiques

3.9.1. Les déterminants directs de la dynamique des unités morphologiques selon la population

Les résultats des enquêtes de terrain corroborent la thèse selon laquelle le climat influe fortement sur la dynamique des unités morphologiques. En effet, la population classe la sécheresse, la baisse de la pluviométrie, la salinisation, comme les principaux facteurs de la dynamique régressive des unités morphologiques. En effet, les taux de réponses positives de ces facteurs cités précédemment sont les plus importants et varient entre 25 et 38 % dans toutes les communes du département d'Oussouye.

Tableau n°10: Principaux facteurs naturels de la dynamique des unités morphologiques selon la population enquêtée (2019)

Facteurs naturels de la dynamique	Diémbéring	Oukout	Oussouye	Mlomp	Santhiaba Manjacque
%	%	%	%	%	%
Déficit Pluviométrique	30	38	25	27	34
La Sécheresse	27	27	31	26	25
Les vents	3	2	7	1	4
Avancée de la mer ou eaux des bolongs	5	5	8	15	9
Marées	2	0	2	1	2
La Salinisation	26	25	25	27	25
L'acidification	7	3	2	3	1
Autres	0	0	0	0	0
Total	100	100	100	100	100

Source : Ndione M, juillet 2025

Selon les populations enquêtées, la salinisation représente le troisième facteur principal de dynamique et de dégradation des unités morphologiques de notre milieu d'étude derrière la baisse de la pluviométrie et les sécheresses. Sur un total de 618 personnes enquêtées, 161 personnes soit un taux moyen de 26 %, affirment qu'être victimes de la salinisation et que cette dernière constitue une sérieuse sur la problématique de fertilités des terres. Mais, il faut noter d'une commune à une autre, le taux de personnes affirmant que la salinisation est un facteur de la dynamique des unités morphologiques, est relativement moyen.

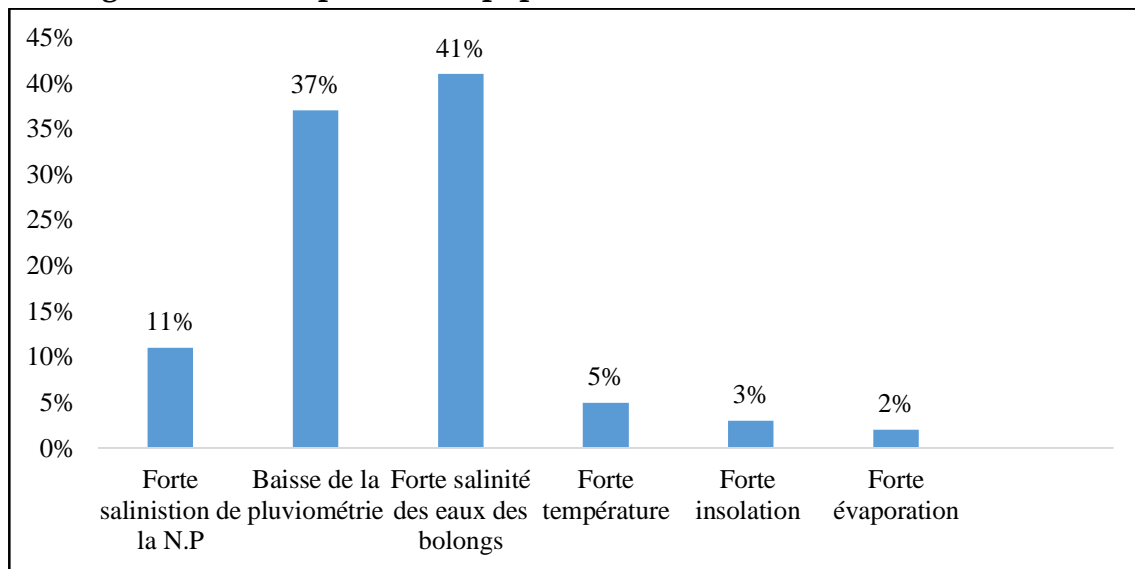
La salinisation varie entre 25 % et 27 % et se répartit comme suite dans les communes de Oukout, de Santhiaba Manjacque et d'Oussouye, la salinisation occupe 17 % des facteurs globaux de la dynamique, alors que dans les Communes de Diémbéring et de Mlomp, elle représente successivement 26% et 27%.

Par ailleurs, les facteurs de la salinisation toujours selon la population enquêtée restent globalement différents dans le Département d'Oussouye. Le facteur le plus déterminant est le phénomène d'intrusion des eaux fluvio-marines. L'influence de la salinité des eaux de fluvio-marines surtout celles des Bolong influe fortement de la dynamique de la salinisation des unités morphologiques. Elle représente près de la moitié de facteurs de dégradation avec un taux de 41 %.

Ensuite, vient en deuxième position, la baisse de la pluviométrie qui se retrouve avec un taux de 37 %, puis en troisième place se trouve la salinité due à la remontée du biseau salé c'est-à-dire la remontée par capillarité de la nappe phréatique et enfin en dernière position, viennent tour à tour la forte température, la forte insolation et la forte évaporation qui s'enregistre successivement 5%, 4% et 2%.

Cependant, selon la population locale, la salinisation est tributaire de l'alternance des saisons et aussi de l'influence des pluies et de l'évaporation (figure n°3). La manifestation de la salinisation est moins importante au courant de la saison des pluies. Les traces ou les dépôts de sel sont visibles à des eaux de pluie que désalinisent en diluant les eaux salées et les eaux de pluies qui ruissellent.

Figure n°3: Perception de la population des facteurs de la salinisation



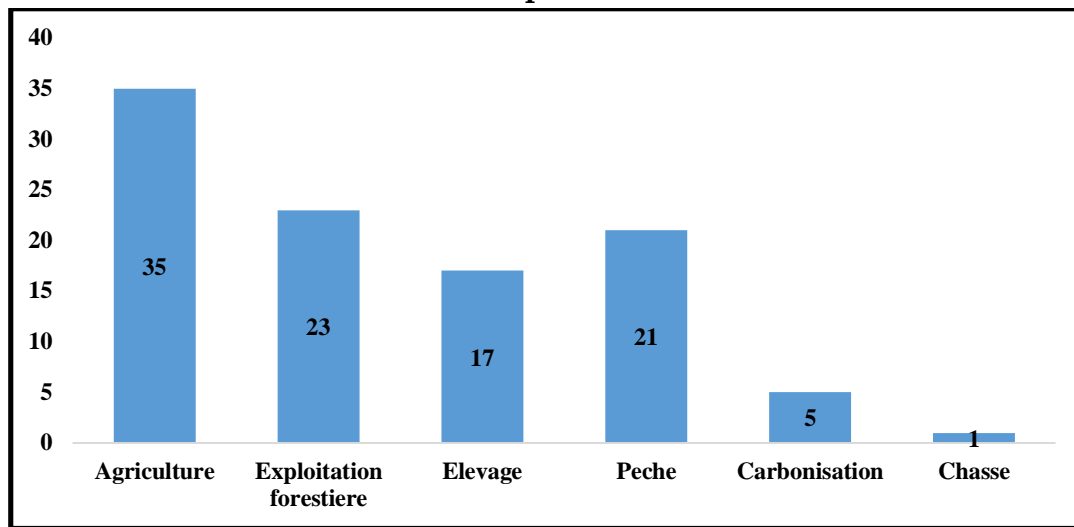
Source : Ndione M, juillet 2025

Durant la saison sèche où les apports d'eau douce sont faibles voire nuls, la salinisation est beaucoup plus perceptible. Par suite de la forte demande évaporatoire qui croît au cours de la saison sèche, le stock d'eau de surface disparaît et la manifestation de la salinisation s'accroît en surface des sols.

3.9.2. Les déterminants indirects de la dynamique des unités morphologiques selon la population

Les perceptions des populations sur les facteurs phares de la dynamique spatio-temporelle des unités morphologiques ont été considérées à travers deux niveaux d'analyses : les déterminants directs et les déterminants indirects. Selon la population enquêtée, les déterminants directs de la dynamique des unités morphologiques sont principalement les activités liées à l'exploitation des ressources naturelles. Il s'agit de l'agriculture de l'exploitation forestière de l'élevage de la pêche de la carbonisation et dans une moindre mesure la chasse. Leur importance selon la perception des populations enquêtées a été évaluée à partir de la valeur de l'importance.

Figure n°4: Perception de la population sur les facteurs de la dynamique spatio-temporelle



Source : Ndione M, juillet 2025

L'analyse de la figure 48 montre que l'agriculture (35 %), l'exploitation forestière (23 %), la pêche (21 %) et l'élevage (17 %), sont les facteurs ou déterminants les plus importants du changement des unités morphologiques. L'agriculture à travers les défrichements et les techniques culturales convertit une bonne partie des ressources naturelles en espaces agricoles. Les exploitations forestières et la pêche transforment les formations végétales en formations moins denses.

Ainsi, ces activités rendent accessibles les formations et les ressources naturelles en particulier les formations végétales qui étaient fermées dans les années 1950 et 1960 aux agriculteurs et éleveurs. Avec de faibles valeurs d'importance, l'élevage, la carbonisation et la chasse participent également à la dégradation des ressources naturelles ou la dynamique des unités morphologiques. L'exploitation des pâturages herbacés et aériens contribuent à la baisse du couvert végétal. Quant à la chasse la population locale la prend comme un facteur dominant de changement d'occupation des terres, car les chasseurs en cherchant à accéder dans les milieux giboyeux qui se font de plus en plus rares, provoquent des feux de végétation. Mais il faut noter ces déterminants directs sont à leur tour commandés par un certain nombre de facteurs appelés déterminants indirects de la dynamique des unités morphologiques.

En outre, les facteurs indirects de la dynamique des unités morphologiques sont des facteurs sous-jacents qui influencent les déterminants directs ci-dessus. Les facteurs indirects identifiés par les populations en cours de cette étude sont : le régime foncier, les politiques agricoles, les textes et politiques forestières, les aménagements ou

l'urbanisation, la démographie et les variations climatiques, etc. Dans l'analyse, nous observons la perception de la population enquêtée de l'importance des facteurs indirects sur la dynamique des unités morphologiques.

Les changements climatiques sont considérés comme étant les principaux facteurs de dégradation des sols par les agriculteurs. Les activités agricoles étant directement liées aux régimes des précipitations, les paysans pensent que la baisse de ces dernières, surtout dans les années 1970, 1980 et 1990, a eu des effets négatifs sur les terres (sécheresses, salinisation) et la végétation naturelle ou les forêts. La croissance rapide de la population qu'a connue le Département d'Oussouye surtout sur sa franche côtière, a entraîné une extension des surfaces d'aménagements et de cultivées, une augmentation des besoins de bois.

4. Discussion

L'analyse de l'occupation du sol entre 1973 et 2017, montre des évolutions relatives des unités de paysage dans le temps. Sur une période de 45 ans, le couvert végétal passe d'une superficie totale de 30549,96 hectares en 1973, à une superficie de 31738 hectares en 2017 suite à une hausse de 1189,04 hectares. Cette situation est la résultante d'une augmentation respective des superficies de la végétation continentale et de la mangrove de 606,04 et de 582 hectares, soit des taux de variation de 4,35 % et de 3,26 %. Elle s'explique par des facteurs naturels et anthropiques. Il s'agit entre autres des conséquences de l'insécurité qui règne dans ce secteur sud du pays causant ainsi l'abandon de villages entiers, des champs à cause de la présence de mines anti-personnelles surtout dans la Commune de Santhiaba Manjack et de Oukout (Ndione M, 2025). Ces résultats confirment les travaux de Sané T, Benga A et Sall O, 2010 qui stipulent que « les conditions climatiques explique la dégradation des sols sous divers formes (salinisation 2 à 3fois supérieure à celle de l'eau de mer, érosion hydrique, ensablement de bas fon-fonds ».

L'abandon des terres de cultures s'est fortement traduit par une importante conversion des rizières en végétation arbustive à arborée. Autrement dit, cela est le résultat d'une régénération naturelle après abandon pour insuffisance d'eau, salinisation et faiblesse des rendements au courant des années 1980 et 1990 mais également, d'absence d'actions anthropiques fortement dévastatrices et du retour à la normale de la pluviométrie notée depuis le début des années 2000 et le fait qu'elle abrite des sites sacrés hautement protégés par la population. Quant à l'augmentation de la superficie de la mangrove, hormis les impacts du retour à la normale pluviométrique, elle est due aux multiples campagnes de

reboisement initiées par la population, les organisations non gouvernementales (ONG) et les structures décentralisées de l'Etat.

L'augmentation de la superficie de couvert végétal est consécutive à celle des tannes qui s'est fortement faite au détriment de surfaces nus. En effet, une longue série de baisse générale de la pluviométrie des années 1970 jusqu'en 2000, il y a eu une amélioration de la salinisation et de l'acidification des sols. Cette période se caractérise par des séquences de sécheresses pluviométriques plus ou moins sévères. En trente et une (31) années, la série a enregistré 30 années déficitaires aux moyennes pluviométriques à la station et de Ziguinchor. Une telle situation entraîne la hausse de la superficie des tannes qui vont couvrir en 2017 une surface de 5184 hectares alors qu'en 1973, ils ne représentaient que 2685,24 hectares, soit une hausse de 2498,76 hectares et un taux de variation de 48,28%. Dans tous les estuaires, la salinité des eaux est influencée par les alternances saisonnières du climat (Marius C, 1985). Elle est également selon les témoignages de la population locale, le résultat positif de certains aménagements hydro-agricoles (construction de digues de retenues). Ainsi, de 10169,28 hectares en 1973, la superficie des eaux surcroît de 71,72 ha et se trouve avec une surface totale de 10241 hectares en 2017 un taux de variation positif de 0,70%.

Par ailleurs, l'extension de la superficie des vasières n'est qu'une conséquence logique de l'augmentation des phénomènes d'intrusions marines et fluviales. En effet, avec les conséquences généralisées de la variation climatique, nous assistons aujourd'hui de plus en plus à une hausse du niveau de la mer et à une baisse de la pluviométrie. Thiam M.D (1986) note que « le phénomène de l'évolution spatiale des tannes dépendante du débordement ou du rétrécissement des eaux d'inondation ». L'élévation appréciable du niveau relatif de la mer depuis les années 1950, a fortement aggravé les submersions sur le littoral et l'estuaire de la Casamance. Suivie des fortes moyennes de températures qu'a enregistrées le milieu surtout durant les années 1970 et 1980, d'importantes surfaces de terres ont été exondées dans le milieu d'étude au profil des vasières.

Conclusion

L'évolution des unités morphologiques dans le département d'Oussouye reste un problème d'ordre environnemental très inquiétant. Elles sont soumises à une dynamique très complexe marquée par une alternance de régression et d'extension de leurs superficies. Le département d'Oussouye est aujourd'hui confronté à un fort déséquilibre de son écosystème avec une diminution des surfaces pédologiques en raison de la prolifération de la salinisation, de la sursalure, de l'acidification de terres arables, l'augmentation de la superficie des tannes de 2498,76 hectares soit une hausse de 48,28 %

au détriment de la mangrove qui a connu une baisse de -582 hectares soit un taux de 3,26 %. L'analyse comparative des données climatiques et de la dynamique des unités morphologiques nous permet de dire que la péjoration climatique, notamment la baisse de la pluviométrie, a grandement contribué à cette dynamique. Les conditions climatiques ont beaucoup conduit à la dégradation de ces ressources naturelles. Mais, ces dernières ne doivent pas être considérées comme les seuls facteurs de la dynamique des unités morphologiques. Les activités humaines également restent des déterminants très importants dans ce processus de modification et/ou d'altération des unités morphologiques de cette partie sud du Sénégal.

Références bibliographiques

ALI Abdou, 2010, La variabilité et les changements climatiques au Sahel. Comprendre la situation actuelle de par l'observation. In : *Le Sahel face aux changements climatiques. Enjeux pour un développement durable*, Bulletin Mensuel du Centre Régional AGRHYMET, n° spécial, p. 17-20.

Hassan Anys, Ferdinand Bonn & Abdelaziz Merzouk, 2008, Remote sensing and GIS based mapping and modelling of water erosion and sediment yield in a semi-arid watershed of Morocco. Geocarto International. Vol 1, pp. 31-40

BODIAN Ansoumana, DACOSTA Honoré et DEZETTER Alain, 2011, Caractérisation spatio-temporelle du régime pluviométrique du haut bassin du fleuve Sénégal dans un contexte de variabilité climatique. *Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement*, vol. V, p. 116-133.

CORMIER-Salem Marie Christine, 1994, Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rivières du sud. Edition de l'ORSTOM, Paris, 351 p.
Centre de Suivi Ecologique, 2010, Evaluation des conditions et tendances des écosystèmes forestiers et de leurs services au Sénégal, Rapport final, 244.

Centre de Suivi Ecologique (2010), rapport sur l'Etat de l'Environnement au Sénégal. La presse de l'imprimerie Tandian, Dakar, 265 p. 54.

DACOSTA Honoré., KONATÉ Yaya Kandia, MALOU Raymond, 2002, La variabilité spatio-temporelle des précipitations au Sénégal depuis un siècle. In: *Regional hydrology: bringing the gap between research and practice* (FRIEND conference, Le Cap, Afrique du Sud), IAHS Publication n° 274, p. 499-506.

DIAW Amadou Tahirou, 1997, Evolution des milieux tropicaux du Sénégal. Géomorphologie et télédétection. Thèse d'Etat de lettres, Univ. Paris I, 270p., 98fig., 48tab., 10ann.

DIOP EL Hadji Salif, SOUMARE Arfand Lamine., DIALLO, N., GUISSSE, A., 1997, Recent changes of the mangroves of the Saloum River Estuary, Senegal. Mangrove and Salt Marshes, 1, 163-172.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1993, Foresterie et sécurité alimentaire, n° 11192, Rome, 146 p. ...

FAYE Guilgane, 2015, « Impacts des modifications récentes des conditions climatiques et océanographiques dans l'estuaire du Saloum et ses bordures (Sénégal) ». Thèse de Doctorat. Gouvernance littorale. Eau, Qualité et Usages de L'eau. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 598 p.

GAYE Mar, 2023, « Dynamique morpho-sédimentaire et impacts des plages du secteur urbanisé de la langue de Barbarie (Saint-Louis, Sénégal) », Revue Espaces Africains (En ligne), Numéro special (Numéro 2 | 2023), ISSN : 2957- 9279, mis en ligne le 30 septembre 2023, p. 115-131.

MARIUS Claudes, 1985, Les mangroves du Sénégal. Ecologie, Pédologie, Géochimie, Mise en valeur et Aménagement. Thèse de Doctorat ès Sciences Naturelles, Université Louis Pasteur, Strasbourg. Editions ORSTOM, 357p.

MONTORIO Jean Pierre, 2017, La salinisation des écosystèmes De la dégradation insidieuse à la remédiation continue par les hommes, La revue Liaison Énergie-Francophonie numéro 105.

NDONG Jean Baptiste., 1996, L'évolution du climat au Sénégal et les conséquences de la sécheresse récente sur l'environnement. Thèse de doctorat, Université Jean Moulin Lyon III, 501 p.

Ozer André et Ozer Pierre., 2005, Désertification au Sahel : crise climatique ou anthropique. Bulletin des Séances de l'Académie royale des sciences d'Outre-Mer, 51 : 395-423.

SANE Tidiane, BENGAL Alvarez et SALL Oumar., 2010, « La Casamance face aux changements climatiques : enjeux et perspectives. 23^{iem} Colloque de l'Association Internationale de climatologie, Renne 2010.

SADIO Syaka, 1991, Pédogenèses et potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Sine Saloum, Sénégal ORSTOM, Bondy, 269p.

SALL Mamadou Moustapha, 1982, Dynamique et morphogenèse actuelle au Sénégal oriental. Thèse Doctorat d'Etat en lettre, Université Louis Pasteur-Strasbourg1, 604p.

SALL Mamadou Moustapha, 1971, Dynamique et morphogenèse actuelle – contribution à l'étude géomorphologique du Sénégal occidental). Thèse de 3^{iem} cycle 290 p.

SOUMARE Arfand Lamine, 1996, Etude comparative de l'évolution géomorphologique des bas-estuaire Sénégal et du Saloum : approche par les données de terrain et la télédétection. Thèse de doctorat 3^{ème} cycle, 265p.

SOUMARE Arfand Lamine, 1992, évolution géomorphologique récente des paysages du bas-Saloum. Mémoire de DEA ucad, 61p.

THIAM Mame Demba, 1986, Géomorphologie, évolution et sédimentologie des terrains salés du Sine Saloum (sénégal). Thèse de 3^{ème} cycle, 186p.

THIOR Mamadou, TINE Dome, FAYE Mbagnick., (2019), « Caractéristiques granulométriques et dynamique sédimentaire entre les différentes unités géomorphologiques du littoral de la Casamance, Sénégal », *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, 189-213 ISSN 1813-3290, p. 33.

VIEILLEFON Jacques, (1977) « Les sols des mangroves et des tannes de basse Casamance (Sénégal) : Importance du comportement géochimique Soufre dans leur Pédogénèse », ORSTOM, Paris, N°83 (1977) 291p.

VIEILLEFON Jacques, 1994, Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rizières du sud (du Sénégal à la Sierra Leone), ORSTOM, édition.

VIEILLEFON Jacques, 1975, Carte pédologique de la Basse Casamance, au 1/100000. Notice explicative n°57, ORSTOM, Dakar, 58p.