

Thème : 30 ans de GLOBE : comprendre le passé, le présent et l'avenir

Sous thème Sénégal : évolution de la pluviométrie au Sénégal de 2004 à 2024 : quels enseignements en tirer ?



Elèves : Mame Diarra Diop, Amsatou Ndiaye, Maimouna Sow, Aida Diagne, Serigne Saliou Guèye

Encadreurs : Birane Diouf, Diakhaté, Diaw, EL Guèye, Kébé, Keita, Ndiaye, Thiam, Touré, Mb Guèye

Lycée Limamoulaye, Lycée Albouy Ndiaye, CEM Syer, lycée de Ranérou, lycée Thilmakha, lycée Mbacké

Sénégal, mars 2025



Birane Diouf élève GLOBE en 2005
Economiste/formateur GLOBE en 2025 !



Elhadji M. Gueye élève GLOBE en 2007
Professeur/formateur GLOBE en 2025 !



Fatou B. Ndiaye élève GLOBE en 2008
Médecin DES dermatologie en 2025 !



Ngossé Fall formatrice GLOBE en 1997, CC en 2004
EWG Afrique en 2023, Mentor trainer en 2024 !



30 ans de GLOBE : Comprendre le passé, le présent et l'avenir

Nous avons bâti un capital humain et un environnement sain !

TABLE DES MATIERES

	Pages
RESUME	3
1. INTRODUCTION	3
1.1 Questions de recherche	3
1.2 Hypothèses de recherche.....	3
2 MATERIEL ET METHODES DE RECHERCHE.....	4
2.1 Zones d'étude.....	4
2.1.1 Dakar, la capitale, zone côtière située à l'ouest du pays du Sénégal.....	4
2.1.2 Le Ferlo, zone agro-sylvo-pastorale, situé au Nord du Sénégal	4
2.2 Matériel	4
2.3 Méthodes	5
3 RESULTATS.....	6
3.1 Document 1 : tableaux des données pluviométriques collectées au site 01 Limamoulaye situé au sein du lycée Limamoulaye, département de Pikine, région de Dakar, Sénégal.....	6
Latitude 14.7769 N, longitude -17.3788, élévation 34m, SITE_ID : 13238	6
3.2 Document 2 : tableaux des données de la pluviométrie collectées au site atmosphère Atm- LAN situé dans l'enceinte du lycée Alboury Ndiaye, département de Linguère, région de Louga, Sénégal	7
Latitude 15.39932, longitude -15.13234, élévation 26m, SITE_ID : 237349	7
3.3 Document 3 : tableaux des données pluviométriques collectées au site atmosphère Atmosyer3, situé du CEM Syer III, département de Louga, région de Louga, Sénégal	8
Latitude 16.07768, longitude -15.52937, élévation 8m, SITE_ID : 240373	8
3.4 : Tableau comparatif des données pluviométriques collectées à Dakar(en bleu) et au Ferlo, Louga et Linguère(en rouge)	8
3.5 Document 4 : Histogrammes des pluies.....	9
4 ANALYSE DES RESULTATS	11
5 DISCUSSION	12
CONCLUSION	12
GLOBE BADGES.....	13
BIBLIOGRAPHIE.....	13
REMERCIEMENTS	14

ACRONYMES

GLOBE : Global Learning and Observation to Benefit the Environment

CEFE : Centre d'Education et de Formation Environnementale

CEM : Collège d'Enseignement moyen

CSE : Centre de Suivi Ecologique

DEMSG : Direction de l'Enseignement Moyen et Secondaire

IVSS : International Virtual Science Symposium

NOAA : National Oceanic and Atmosphérique Administration

SERVIR-AO : Servir Afrique de l'Ouest

STIM : Sciences, Technologie, Ingénierie et Mathématiques

USA : United States of America

WENDOU : Water Environment Dashboard for Observation in support of Users in Ferlo, Senegal

YLACES : Youth Learning As Citizen Environmental Scientists

RESUME

Depuis la signature du protocole d'accord en 1995 entre le Ministre de l'Éducation, le Ministre de l'Environnement du Sénégal et la NOAA des USA suivie de la formation des enseignants de la sous-région en 1997 par le bureau international de GLOBE, le Sénégal a participé activement au programme GLOBE. Pour la période 2024-2025 marquant les 30 ans de GLOBE, notre participation au concours IVSS porte sur l'évolution de la pluviométrie de 2004 à 2024 dans deux régions du Sénégal : Dakar, la capitale de Sénégal située à l'ouest et le Ferlo situé au nord.

Les données de la pluviométrie collectées par les élèves sous la supervision des professeurs et de la coordonnatrice de GLOBE sont fiables et conformes aux caractéristiques du climat sahélien, tropical sec du Sénégal, marqué par une longue saison sèche de 8 mois et une courte saison des pluies de 4 mois. Sous l'effet du changement climatique on note un début tardif de la saison des pluies au Sénégal souvent au mois de juillet et une fluctuation de la pluviométrie annuelle.

Nos résultats de recherche ont montré l'importance du programme GLOBE à travers la collecte de données tant au niveau national qu'international. Les données collectées par les élèves confirment la fiabilité des instruments de mesure GLOBE.

Avec le programme GLOBE nous avons bâti un capital humain de haut niveau intellectuel et un environnement sain. Ainsi pour célébrer les 30 ans de GLOBE nous avons comme slogan :

Gouvernements, Autorités, Partenaires, Chercheurs, Enseignants, Parents d'élèves et Élèves :

Mobilisons-nous derrière le programme GLOBE pour un développement durable !

1. INTRODUCTION

Depuis la signature du protocole d'accord en 1995 entre le Ministre de l'Éducation, le Ministre de l'Environnement du Sénégal et la NOAA des USA, suivie de la formation des enseignants de la sous-région en 1997 par le bureau international de GLOBE, le Sénégal a participé activement au programme GLOBE. Durant cette période 2024-2025 marquant les 30 ans de GLOBE, notre participation au concours IVSS porte sur l'évolution de la pluviométrie de 2004 à 2024 dans deux régions du Sénégal : Dakar, la capitale de Sénégal située à l'ouest et le Ferlo situé au nord.

Le présent rapport décrit les questions/hypothèses de recherche, les matériels et méthodes puis les résultats de recherche suivis de discussions.

1.1 Questions de recherche

1/ Les données pluviométriques collectées par les élèves GLOBE reflètent-elles les caractéristiques du climat sahélien, tropical sec du Sénégal ?

2/ Le changement climatique influence-t-il la pluviométrie ?

3/ Comment évolue la pluviométrie au cours du temps ?

1.2 Hypothèses de recherche

1/ Les données collectées par les élèves sous la supervision des professeurs et de la coordonnatrice de GLOBE sont fiables et conformes au climat sahélien, tropical sec du Sénégal.

2/ Sous l'effet du changement climatique on note un début tardif de la saison des pluies au Sénégal.

3/La durée de la saison des pluies de même que la pluviométrie mensuelle varie d'une année à l'autre.

2 MATERIEL ET METHODES DE RECHERCHE

2.1 Zones d'étude

2.1.1 Dakar, la capitale, zone côtière située à l'ouest du pays du Sénégal

De 2004 à 2008, les données sont collectées au site 01 Limamoulaye situé au sein du lycée Limamoulaye, département de Pikine, région de Dakar, Sénégal

Coordonnées géographiques du site 01 Limamoulaye : Latitude 14.7769 N, longitude -17.3788, élévation 34m, SITE_ID : 13238

2.1.2 Le Ferlo, zone agro-sylvo-pastorale, situé au Nord du Sénégal

De 2023 à 2024, les données de la pluviométrie sont collectées au site atmosphère Atm-LAN situé dans l'enceinte du lycée Alboury Ndiaye, département de Linguère, région de Louga, Sénégal

Coordonnées géographiques du site Atm-LAN : Latitude 15.39932, longitude -15.13234, élévation 26m, SITE_ID : 237349

Et au site atmosphère Atmosyer3, situé dans l'enceinte du CEM Syer III, département de Louga, région de Louga, Sénégal

Coordonnées géographiques du site Atmosyer3 : Latitude 16.07768, longitude -15.52937, élévation 8m, SITE_ID : 240373

2.2 Matériel



Matériel GLOBE offert par SERVIR et YLACES

Les matériels utilisés dans le cadre de cette recherche sont :

- ✓ GPS
- ✓ boussole
- ✓ Abris météorologique

- ✓ Pluviomètre
- ✓ Carte de nuages
- ✓ Fiche de relevé

2.3 Méthodes

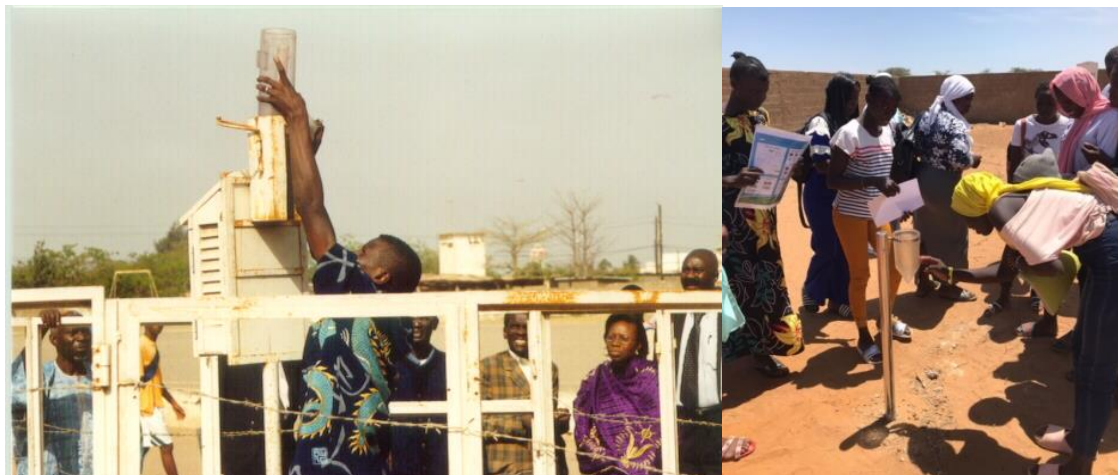
Avec l'appui de GLOBE, du HCR et du programme SERVIR-AO et YLACES les professeurs encadreurs des écoles ont été formés sur les protocoles atmosphère et tous les équipements nécessaires ont été achetés et mis à la disposition des élèves. Les élèves à leur tour ont été formés par les professeurs encadreurs et font des relevés conformément au programme GLOBE et comme indiqué sur les photos ci-dessous.



Club SERVIR/GLOBE au site atmosphère au Ferlo, 2023

A chaque midi solaire, les élèves se rendent aux sites atmosphériques précités, implantés dans l'enceinte des écoles pour mesurer la quantité de pluies tombée.

La pluviométrie se mesure avec un pluviomètre gradué. La lecture se fait au midi solaire en même temps que les relevés de température de l'air et des nuages.



Lecture de la pluviometrie en 2004 à Dakar(à gauche) et 2023 au Ferlo(à droite)

Nota Bene : toutes les données recueillies sont enregistrées dans les cahiers des apprenants pour une exploitation en classe avec les professeurs encadreurs et pour envoi au site de GLOBE www.globe.gov

3 RESULTATS

3.1 Document 1 : tableaux des données pluviométriques collectées au site 01 Limamoulaye situé au sein du lycée Limamoulaye, département de Pikine, région de Dakar, Sénégal

Latitude 14.7769 N, longitude -17.3788, élévation 34m, SITE_ID : 13238

Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Pluies en mm	0	0	0	0	0	0.2	2.2	126.6	90.4	34	0	0
Total 2004	253.2											

Tableau 1 : répartition annuelle des pluies en 2004 au site 01 Limamoulaye

Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Pluies en mm	0	0	0	0	0	14.4	91.8	227.6	155.1	66	0	0
Total 2005	554.9											

Tableau 2 : répartition annuelle des pluies en 2005 au site 01 Limamoulaye

Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Pluies en mm	0	0	0	0	0	0	0	106.9	151	34	0	0
Total 2006	291.9											

Tableau 3 : répartition annuelle des pluies en 2006 au site 01 Limamoulaye

Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Pluies en mm	0	0	0	0	0	1.2	69.4	87.7	60.3	0	0	0
Total 2007	218.6											

Tableau 4 : répartition annuelle des pluies en 2007 au site 01 Limamoulaye

Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Pluies en mm	0	0	0	0	0	traces	66.4	175.2	108.3	11.4	0	0
Total 2008	361.3											

Tableau 5 : répartition annuelle des pluies en 2008 au site 01 Limamoulaye

3.2 Document 2 : tableaux des données de la pluviométrie collectées au site atmosphère Atm-LAN situé dans l'enceinte du lycée Alboury Ndiaye, département de Linguère, région de Louga, Sénégal

Latitude 15.39932, longitude -15.13234, élévation 26m, SITE_ID : 237349

Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Pluies en mm	0	0	0	0	0	0	301	136	78	16	0	0
Total 2023	531											

Tableau 6 : répartition annuelle des pluies en 2023 site atmosphere Atm-LAN

Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Pluies en mm	0	0	0	0	0	0	169	61	144.5	28	0	0
Total 2005	402.5											

Tableau 7 : répartition annuelle des pluies en 2024 site atmosphere Atm-LAN

3.3 Document 3 : tableaux des données pluviométriques collectées au site atmosphère Atmosyer3, situé du CEM Syer III, département de Louga, région de Louga, Sénégal

Latitude 16.07768, longitude -15.52937, élévation 8m, SITE_ID : 240373

Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Pluies en mm	0	0	0	0	0	0	71	82	47	0	0	0
Total 2023	200											

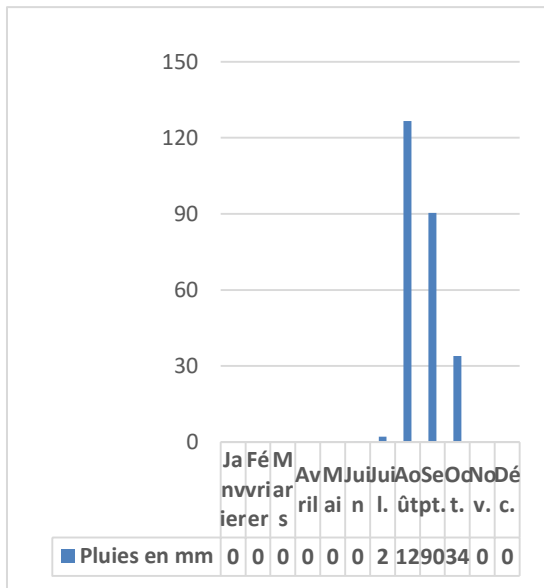
Tableau 8 : répartition annuelle des pluies en 2023 site atmosphere Atmosyer3

3.4 : Tableau comparatif des données pluviométriques collectées à Dakar(en bleu) et au Ferlo, Louga et Linguère(en rouge)

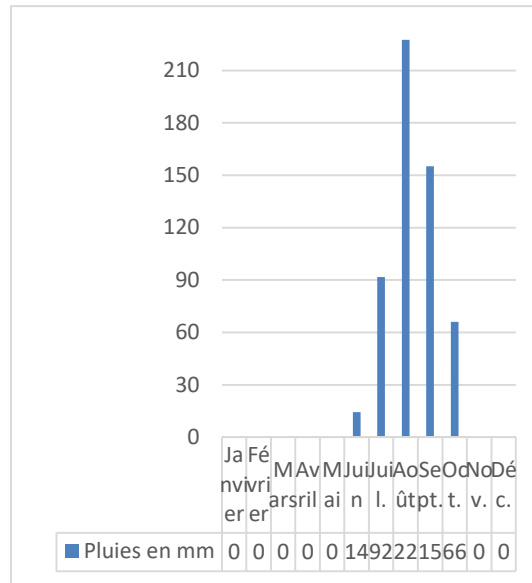
Mois	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
2004 :253.2	0	0	0	0	0	0.2	2.2	126.4	90.4	34	0	0
2005 :554.9	0	0	0	0	0	14.4	91.8	227.6	155.1	66	0	0
2006 :291.9	0	0	0	0	0	0	0	106.9	151	34	0	0
2007 :218.6	0	0	0	0	0	1.2	69.4	87.7	60.3	0	0	0
2008 :361.3	0	0	0	0	0	Trace	66.4	175.2	108.3	11.4	0	0
2023l :531	0	0	0	0	0	0	301	136	78	16	0	0
2023s :200	0	0	0	0	0	0	71	82	47	0	0	0
2024 :402.5	0	0	0	0	0	0	169	61	144.5	28	0	0

Tableau 9 : tableau récapitulatif des données pluviométriques à Dakar et au Ferlo

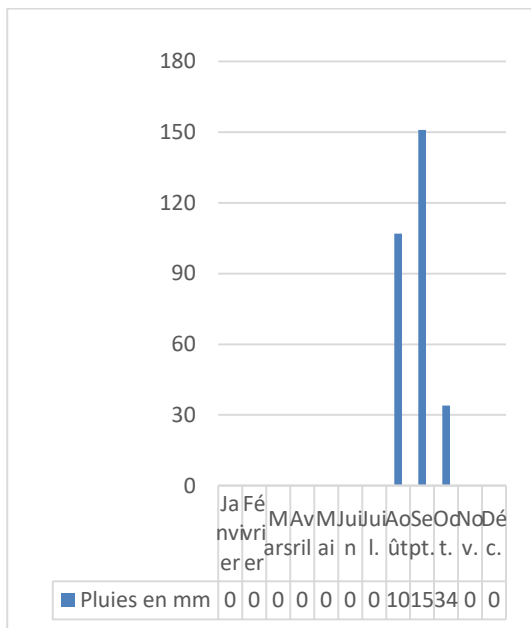
3.5 Document 4 : Histogrammes des pluies



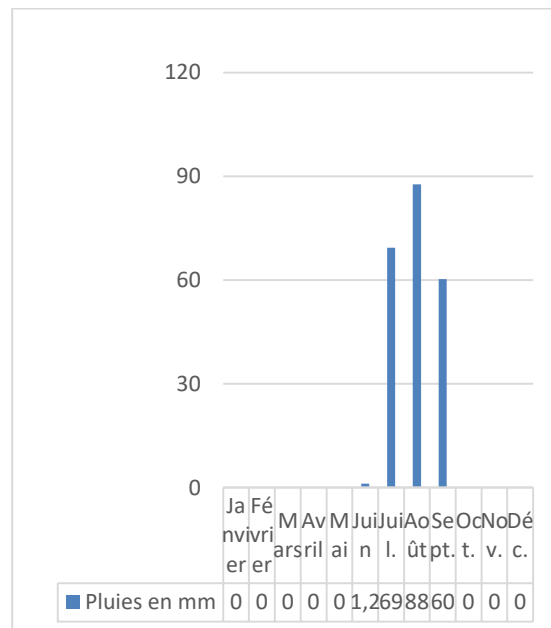
Histogramme tableau 1, Dakar, 2004



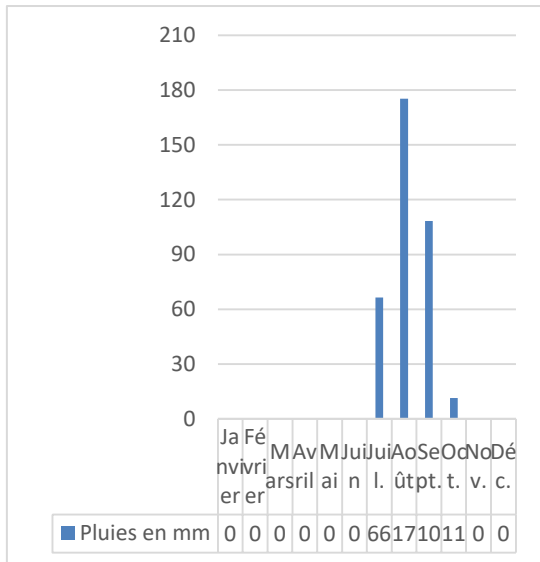
Histogramme tableau 2, Dakar, 2005



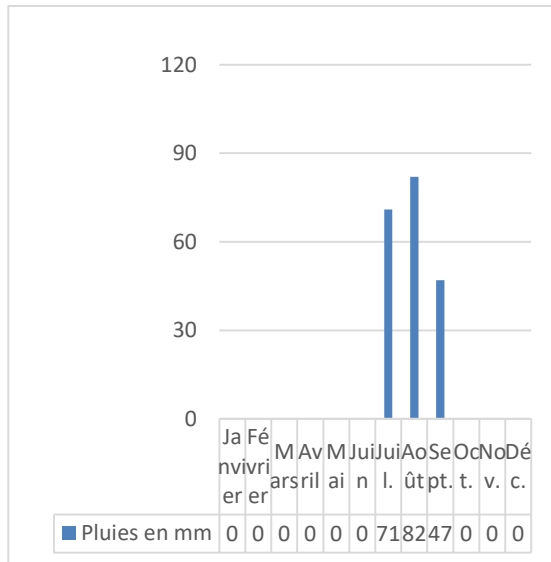
Histogramme tableau 3, Dakar, 2006



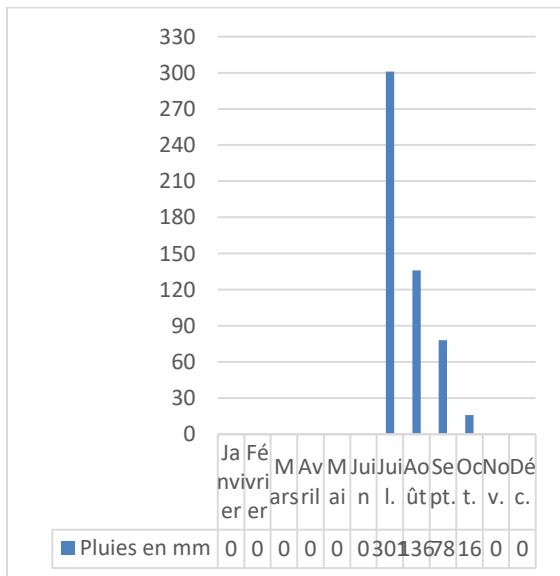
Histogramme tableau 4, Dakar, 2007



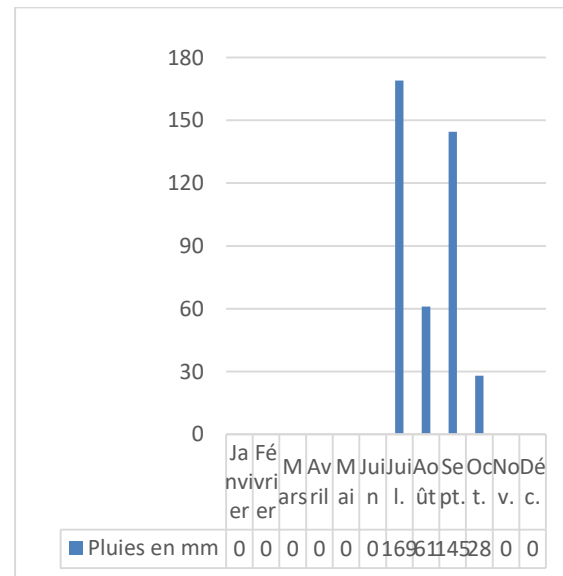
Histogramme tableau 5, Dakar, 2008



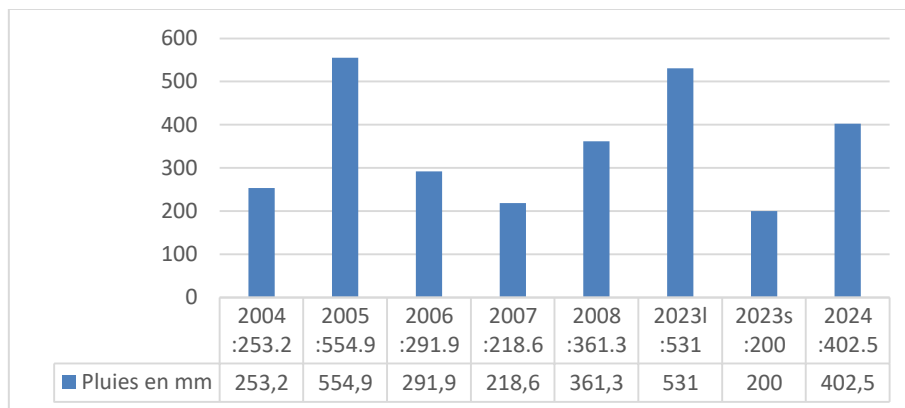
Histogramme tableau 6, Louga Syer, 2023



Histogramme tableau 7, Linguère, 2023



Histogramme tableau 8, Linguère, 2024



Histogramme tableau 9 pluviométries annuelles de 2006 à 2008 à Dakar et 2023 à 2024 au Ferlo

4 ANALYSE DES RESULTATS

Sur l'ensemble des histogrammes (tableau 1 à 8) on note une longue saison sèche de 8 mois et une courte saison des pluies de 4 mois. La longue saison sèche dure de novembre à juin-juillet et la courte saison des pluies dure de juin-juillet à octobre.

La pluviométrie totale annuelle est moyenne et varie d'une année à l'autre entre 200 et 554.9mm (histogramme tableau 9). La répartition des pluies est inégale: les 2 mois aout et septembre sont les plus pluvieux.

De 2004 à 2008, on a enregistré de faibles pluies à Dakar au mois de juin qui marquait le début de l'hivernage mais actuellement en 2003 et 2024, les pluies arrivent plus tardivement au mois de juillet qui marque le plus souvent le début de l'hivernage au Sénégal. La zone Syer, Louga située plus au nord est moins pluvieuse que la zone ouest et le reste de la zone nord, Linguère.

Les eaux de ruissellement des pluies du site Limamoulaye convergent vers les zones basses créant souvent des inondations dans la banlieue dakaroise.

Les eaux de ruissellement du site de Linguère convergent vers le bassin versant de la mare artificielle de Piterki. La plateforme WENDOU <https://wendou.csesn.dev> informe les éleveurs et agriculteurs de la présence de l'eau dans les mares artificielles durant toute l'année.

Les eaux de ruissellement venant du site de Louga, Syer convergent vers le lac de Guiers, étendue d'eau naturelle et la plus grande réserve d'eau douce du Sénégal.

Ces résultats sont obtenus grâce à l'engagement de l'équipe du programme GLOBE7Sénégal. Avec GLOBE nous avons bâti un capital humain scientifique de haut niveau.



A JOURNEY FROM LEARNING TO LEADING, GLOBE HAS SHAPED MY PATH FROM STUDENT TO EDUCATOR.

5 DISCUSSION

Les tableaux et graphes résultant des données GLOBE collectées par les élèves sous la supervision des professeurs et la coordonnatrice (Ngosse F. Bulletin GLOBE Sénégal) sont fiables et conformes aux caractéristiques du climat sahélien, tropical sec du Sénégal (BODIAN A. 2014). Sous l'effet du changement climatique on note un début tardif de la saison des pluies au Sénégal et une fluctuation de la pluviométrie annuelle.

Ainsi nous avons appris durant les 30 ans de GLOBE que ce programme permet de promouvoir les sciences et de comprendre notre environnement local à travers la collecte des données. A travers le partage de données via le site GLOBE, le programme nous permet également de mieux comprendre l'environnement mondial et la terre en tant que système.

Les 30 ans de GLOBE au Sénégal : pour le passé on a formé principalement nos enseignants et élèves aux protocoles atmosphère. Pour le présent avec l'appui de SERVIR et YLACES on a formé nos enseignants et élèves sur les protocoles atmosphère, hydrologie et sol. Les élèves utilisent actuellement ces protocoles pour le développement de l'agriculture et de l'élevage comme le montre notre IVSS 2024, notre GLOBE story 2025, la plateforme WENDOU et le CSE (CSE, Dakar, 2010). Pour le futur nous devons tous nous mobiliser derrière le programme pour mieux comprendre la notion de terre en tant que système et promouvoir l'enseignement des STIM.

Cependant la régularité de la prise des données par les élèves reste un défi à relever pour le futur par nos gouvernements et par l'administration GLOBE.

CONCLUSION

En conclusion nous pouvons retenir l'importance du programme GLOBE à travers la collecte de données tant au niveau national qu'international. Les données collectées par les élèves montrent la fiabilité des instruments de mesure GLOBE. Les données pluviométriques corroborent le climat sahélien, tropical sec du Sénégal.

En perspective, la régularité de la collecte des données et la diversification des protocoles seront mieux prises en compte pour le futur.

Chers élèves GLOBE du monde entier conjuguons nos efforts et continuons nos projets de recherche. Nos résultats ont déjà triomphé et ont servi de supports didactiques en classe, supports pour sensibilisation sur les problèmes environnementaux, supports pour célébrer de la journée mondiale de l'environnement et autres.

Gouvernements, Autorités, Partenaires, Chercheurs, Enseignants, Parents d'élèves et Élèves

Mobilisons-nous derrière le programme GLOBE pour un développement durable !

GLOBE BADGES

I am a Data Scientist

Dans ce rapport nous avons utilisé les données scientifiques collectées dans le cadre du programme GLOBE. Le tracé des graphes et l'analyse approfondie des résultats nous ont permis de s'informer et d'informer correctement et scientifiquement sur l'évolution de la pluviométrie de 2004 à 2024. Les données nous ont permis de contribuer à la problématique du changement climatique. Nous avons également exploité les données géo spatiales de la plateforme WENDOU. Notre niveau en STEM s'est amélioré.

I am a problem solver

En travaillant sur ce projet, nous avons aidé les éleveurs à s'orienter directement durant la longue saison sèche vers les bassins de rétention d'eau et les mares qui ont de l'eau en permanence, avec l'utilisation de la plateforme WENDOU. Ainsi nous avons contribué à la résolution du manque d'eau lié à une faible pluviométrie et à une courte saison des pluies.

Make a impact

Le point fort de notre recherche est son impact positif sur la communauté local en informant les populations sur la quantité de pluies annuelle et aider la météorologie nationale dans l'enregistrement des pluies. Notre recherche a également un fort impact en milieu scolaire en aidant les enseignants et les élèves à mieux maitriser les STIM.

I am a student researcher

En envoyant ce document IVSS, nous avons fait beaucoup de recherche allant de la collecte des données, leur compilation et l'analyse des résultats. Pour être un bon scientifique il faut savoir faire la recherche en identifiant un thème et faire des investigations appliquées à ce thème.

BIBLIOGRAPHIE

BODIAN A. (2014) - Caractérisation de la variabilité temporelle récente des précipitations annuelles au Sénégal (Afrique de l'Ouest). *Physio-Géo*, vol. 8, p. 297-312.

Charles M. (2022) GLOBE IVSS research Guide « GLOBE Africa 2022 Document » p.1-40

CSE, Dakar, 2010 BEST PRACTICES RECUEIL D'EXPERIENCES DE GESTION DURABLE DES TERRES AU SENEGAL Projet « Land Degradation Assessment in drylands » (LADA)

Ngosse F. Bulletin GLOBE Sénégal p 1-30

REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude nous remercions vivement

- Le programme GLOBE
- Les partenaires HCR, SERVIR-AO, YLACES pour la formation des encadreurs et l'achat des équipements ;
- Le CSE représentant exécutif de SERVIR-AO ;
- Le CEFE point focal de GLOBE/Sénégal au Ministère de L'Environnement du Développement Durable et de la Transition Ecologique ;
- La DEMSG point focal de GLOBE/Sénégal au Ministère de l'Education nationale ;
- La coordonnatrice nationale de GLOBE/Sénégal ;
- Les chefs d'établissement des lycées Limamoulaye, Alboury Ndiaye, Ranérou, Mbacké, Thilmakha et du CEM de Syer ;
- Les professeurs encadreurs des clubs SERVIR/GLOBE
- Les alumni du Sénégal et du Bénin ;
- Les parents d'élèves ;
- Les élèves.