

Contribution of GLOBE students' research to the issue of water and agriculture in Ferlo, Senegal



Students : Amadou Gadj Coundoul, Mame Diarra Diop, Seynabou Diop, Yatma Guèye, Bineta Sylla,  
Ousmane Dia

Teachers : Diakhaté, Diaw, Guèye, Kébé, Keita, Thiam

Schools : Lycée Alboury Ndiaye, CEM Syer, lycée de Ranérou

Senegal, 2024



Sénégal, février 2024

## TABLE OF CONTENTS

	<b>Pages</b>
ABSTRACT .....	3
1. INTRODUCTION .....	3
1.1 Research questions.....	3
1.2 Research hypotheses.....	3
2 MATERIALS ET METHODS.....	4
2.1 Study areas .....	4
2.1.1 The PITERKI water retention basin.....	4
2.1.2 The Lake GUIERS.....	5
2.2 Materials.....	5
2.3 Methods .....	6
2.3.1 GLOBE data collection .....	6
2.3.2 Market gardening:.....	8
2.3.3 Local visits :.....	8
3 RESULTS.....	8
3.1 Document 1 : annual distribution of rainfall at Alboury Ndiaye (basin Piterki), Linguère and CEM de Syer (lake Guiers), Louga 2023.....	8
3.2 Document 2 : comparative rainfall histograms of Alboury Ndiaye (Piterki) and CEM de Syer (lac de Guiers), 2023.....	9
3.3 Document 3 : table of variation of pH and water temperature de l'eau on the 2 hydrology sites	9
3.4 Document 4 : PITERKI water retention basin : livestock watering trough .....	10
3.5 Document 5 : introducing students of Clubs GLOBE/SERVIR-AO to agriculture .....	10
3.6 Document 6 : outreach visits to the community.....	11
4 DISCUSSION .....	12
CONCLUSION .....	12
GLOBE BADGES.....	13
REFERENCES/BIBLIOGRAPHY .....	14
ACKNOWLEDGEMENTS .....	15

## **ACRONYMS/ABBREVIATIONS**

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

SERVIR-AO : Servir Afrique de l'Ouest

STIM : Sciences, Technologie, Ingénierie et Mathématiques

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

## ABSTRACT

Ferlo is an agro-sylvo-pastoral zone with a tropical, semi-arid or semi-desert climate and located in the northeast of Senegal. It is mainly made up of shrub and tree savannah, very exposed to climatic hazards such as low rainfall and lack of water for livestock and agriculture. Since 2021, with the support of the SERVIR-AO/CSE program, we students of the GLOBE program from 3 Ferlo schools have carried out research on the WENDOU platform, rainfall and the study of water quality: **pH and temperature of the PITERKI retention basin and Lake GUIERS**. This high-level research has made it possible to direct agriculture and breeders towards retention basins or ponds supplied with water during the dry season which lasts 8 months in Senegal. The results of this study confirm the characteristics of the Sahelian climate with a long dry season and a short rainy season: **annual rainfall of 531 mm** of rain in 2023 (Alboury Ndiaye site) and **200 mm** (Syer site). The pH values of the water from these 2 **study** sites (between 6 and 7) as well as the temperature (between 23 and 33 °C) showed the population that the water is usable and **compatible with the life of herds/livestock and crops** throughout the year. In perspective, **with the support of administration** and financial technical partners we want to go further in research and consider making soil protocols including fertilization to better supervise breeders and farmers and also improve quality teaching-learning in STEM.

## 1. INTRODUCTION

Ferlo is an almost semi-arid area receiving annually small amounts of poorly controlled precipitation. To provide a solution to this situation, the State of Senegal has been pursuing a water control policy for several decades aimed at making sufficient water available to populations. The evolution of this Senegalese hydraulic policy was achieved in part with the construction of rainwater retention basins including that of Piterki. Lake Guiers is a body of fresh water located in the north of Senegal, in the upper delta of the Senegal River. The lake occupies an area of almost 300 km<sup>2</sup> and contains some 600 million cubic meters of water. Lake Guiers is the largest fresh water reserve in Senegal. In this research we studied rainfall, pH and water temperature and assured breeders and farmers about water quality.

### 1.1 Research questions

- 1/ Are there artificial retention basins with water that can be used permanently during the long dry season ?
- 2/ Does the fluctuation of the water level during the dry season and the rainy season affect the pH and temperature of the water in Lake Guiers and the Piterki retention basin ?
- 3/ are the pH and temperature measurement values compatible with the life of herds and crops ?
- 4/ Does the investigation of GLOBE/SERVIR-AO clubs have a measurable impact on school life and community life ?

### 1.2 Research hypotheses

- 1/ The WINDOU platform provides information on the water level in the retention basins, with permanent water in Piterki.

2/ The drop in pond water level during the dry season does not affect the pH and temperature of the water.

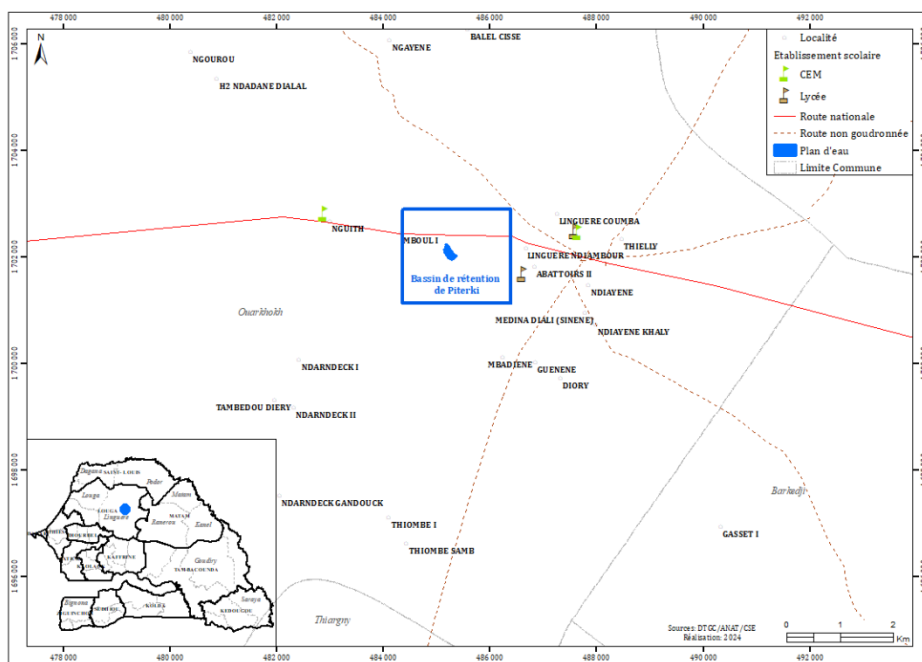
3/ Data from the GLOBE/SERVIR clubs showed that the pH and temperature of the water in Lake Guiers and the PITERKI basin are compatible with life.

4/ the work of the GLOBE/SERVIR Clubs has a positive impact on STEM teaching at school and on the community.

## 2 MATERIALS AND METHODS

### 2.1 Study areas

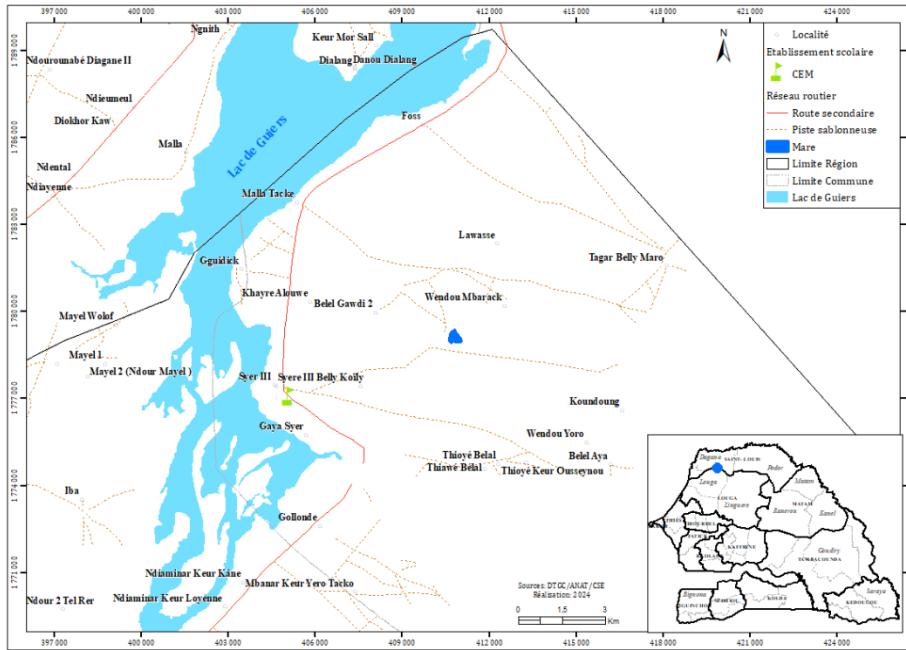
#### 2.1.1 The PITERKI water retention basin



**PITERKI water retention basin, located at Alboury Ndiaye high school, Linguère department, région Louga region, Senegal**

**Latitude 16.39633, longitude -15.13744, elevation 15m, SITE\_ID : 239683**

## 2.1.2 The Lake GUIERS



GUIERS lake, located at CEM Syer III, Louga department, Louga region, Senegal

Latitude 16.07965, longitude -15.53154, elevation 4m, SITE\_ID : 240374

## 2.2 Materials

Reception of school equipment between SERVIR-AO, GLOBE managers and administration



The materials used in this research are :

### Water pH :

- ✓ pH paper
- ✓ beachers
- ✓ gloves
- ✓ Bots
- ✓ Cellphone
- ✓ sheet and pencil

### Water temperature :

- ✓ water thermometer
- ✓ string
- ✓ stick
- ✓ beachers
- ✓ sheet and pencil

### Precipitation/ rainfall

- ✓ pluviometer
- ✓ sheet and pencil

## 2.3 Methods

### 2.3.1 GLOBE data collection

With the support of the SERVIR-AO program, the supervising teachers of the clubs of the three project schools were trained on atmospheric and hydrological protocols and all the necessary equipment was purchased and made available to the students. The students of the 3 clubs in turn have been trained by the supervisory teachers and are carrying out GLOBE surveys in accordance with the GLOBE program and as indicated in the photos below.



Club Syer/lake de Guiers



club Ranérou



club Alboury Ndiaye/Piterki

### Hydrology protocols:

- For the pH of the water : the students take periodic data at Lake Guiers and the Piterki basin, using pH paper.



**pH reading in CEM Syer III classroom**

-for the water temperature : at the same time as studying the pH, the students take the water temperature with a water thermometer respecting the protection of water and the environment.



**Careful reading of the water temperature d'eau at the edge Piterki basin**

#### **Precipitations : rainfall :**

At each solar noon, the students go to the atmospheric site located in the school to measure the amount of rainfall.

Rainfall is measured with 2 different rain gauges. For one of the rain gauges whose data is intended for **GLOBE**, the reading is taken at solar noon at the same time as the air and cloud temperature readings. The other rain gauge whose data is intended for **national meteorology**, readings are taken at 8 a.m. and 6 p.m.



**Reading the thermometer at CEM de Syer**

All data collected is recorded in learners' notebooks for use in classroom (STEM) and for sending to GLOBE website [www.globe.gov](http://www.globe.gov)



### 2.3.2 Market gardening:

Vegetable gardens have been set up inside the Schools and near the lake Guiers for the quality control of the lake water on agriculture and to initiate the students in plant biology (STEM) and entrepreneurship.

### 2.3.3 Local visits :

These local visits to breeders and farmers allowed us to communicate with the community about the water quality of the retention basin and the lake.

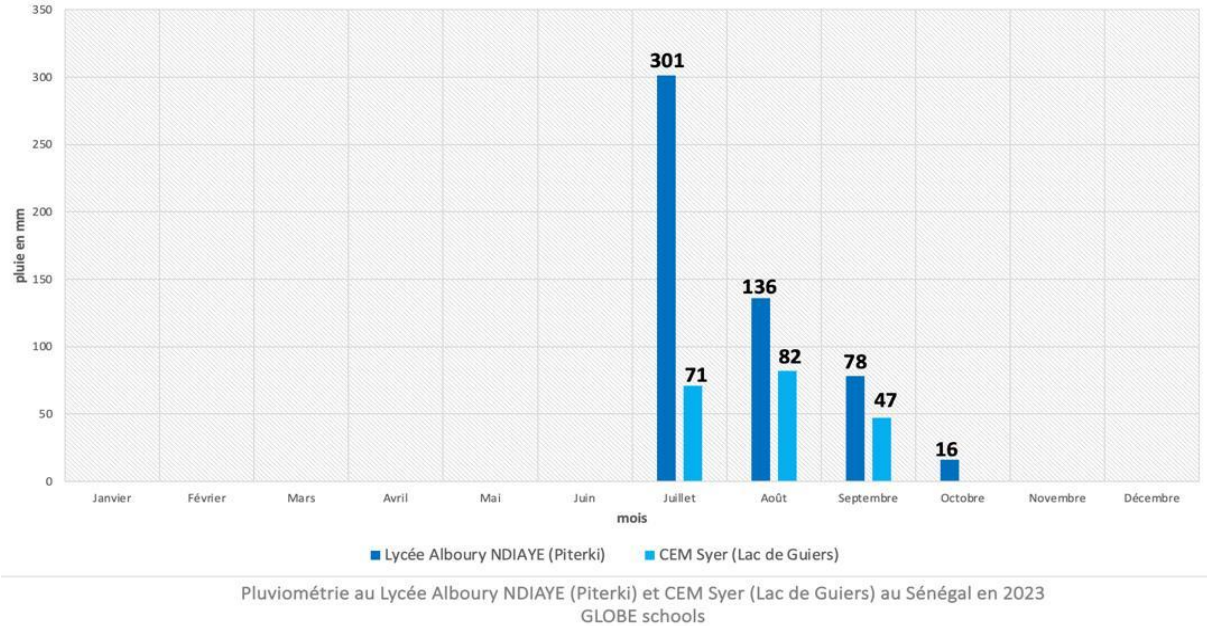
## 3 RESULTS

### 3.1 Document 1 : annual distribution of rainfall at Alboury Ndiaye (basin Piterki), Linguère and CEM de Syer (lake Guiers), Louga 2023

mois	January	february	march	april	may	june	july	aug.	sept	oct.	nov.	déc.
rainfall (mm) PITERKI 531	0	0	0	0	0	0	301	136	78	16	0	0
rainfall ( mm ) GUIERS 200	0	0	0	0	0	0	71	82	47	0	0	0

**Nota bene** : this data collected by the clubs GLOBE/SERVIR-AO is already sent to the GLOBE website : [www.globe.gov](http://www.globe.gov) and to the national meteorology office.

### 3.2 Document 2 : comparative rainfall histograms of Alboury Ndiaye (Piterki) and CEM de Syer (lac de Guiers), 2023



#### Comparative rainfall histograms of Alboury Ndiaye (Piterki) and CEM de Syer (lac de Guiers), 2023

This graph confirms the sahelian climate of Ferlo with a long dry season from november to June and a short rainy season from July to October, low rainfall and uneven distribution of rain. The area of lake Guiers located further north is less rainy than the Piterki area. These data are from the Alboury Ndiaye high school located near the Piterki basin and the CEM de Syer located near Lake GUIERS. The Piterki watershed is fed only by runoff water. The platform WENDOU and periodic visits by students show the constant presence of water throughout the year. However, the water level gradually drops during the long dry season. Lake Guiers, a natural body of water, is the largest fresh water reserve in Senegal.

### 3.3 Document 3 : table of variation of pH and water temperature de l'eau on the 2 hydrology sites

Sites	average pH de l'eau					average temperature de l'eau en °C				
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
No relevé										
Date	april 2021	may 2021	june 2021	nov. 2023	february 2024	april 2021	may 2021	june 2021	nov. 2023	february 2024
Piterki	7	7	7	6	7	33,3	27.75	28,9	28,5	23.7
Lac de Guiers	6	6	7	7	7	33	30	31.5	31	31

**Document 3 : variation of pH and water temperature at Piterki and lake Guiers**

**3.4 Document 4 : PITERKI water retention basin : livestock watering trough**



The data in document 3 show that the pH at the 2 sites varies between 6 and 7, so the waters are soft and neutral throughout the years. These values are compatible with the life of the animals which drink there (document 4) and the market gardening crops developed along these two water sources. Likewise, water temperatures are between 23 and 33 °C so the drop of water level during the dry season does not affect the physicochemical characteristics of the water.

**3.5 Document 5 : introducing students of Clubs GLOBE/SERVIR-AO to agriculture**



**Composting and transplanting at Ranérou high school**



**Water drainage canal from lake GUIERS for watering the Syer school garden and field**



**Harvests in the school garden of Alboury Ndiaye high school**

Document 5 brings together photos illustrating the stages of market gardening activities which accompany the GLOBE program in Senegal. This initiative allows students to answer their research questions. Indeed, the irrigation canal dug by the students themselves, with a motor pump, makes it possible to water the field and show that the physico-chemical characteristics of the water from the lake and the retention basin are well compatible with plant life throughout the years. The Financial resources generated by the sale of products are intended to support financing of club activities.

### **3.6 Document 6 : outreach visits to the community**



Document 6 illustrates the local visits of students accompanied by club supervisors to the community to share their research results. They confirmed to farmers that the physicochemical values of pH between 6 and 7 and water temperature between 27 and 33 °C are indeed compatible with the life of animals and plants. The water from the retention basin can be used all year round. In return, the market gardeners made the students understand that when the water level in the basin drops, the water becomes more or less cloudy and this can hinder the beauty of the crops.

## **4 DISCUSSION**

The operation of the WENDOU Platform <https://wendou.csesn.dev>, with the support of the SERVIR-AO program and the CSE, allowed learners to know the location of retention basins and ponds at the Ferlo level. The research results showed that the rainy season is short (3 to 4 months) and that the total annual rainfall is low (531 mm in Piterki and 200 mm in Syer). These quantities of rain do not cover the water needs of the agriculture and breeders, hence the importance of our two sites of Study : the PITERKI basin and Lake Guiers. The GLOBE surveys carried out by the establishments showed that pH (6-7) as well as the water temperature (23-33°C) have normal physiological values compatible with the life of farm animals and that of market gardens developed throughout these 2 water points.

To verify these hypotheses, the CEM Syer garden located at lake Guiers is watered from an irrigation canal dug by the students themselves. This also allowed us to have introductory experiences in entrepreneurship. We have also started local visits to populations to discuss our GLOBE data and the issues of livestock farming and agriculture with them. Other issues such as the presence of mud, i.e. the transparency of the water in the basin towards the end of the dry season, were raised by farmers.

In addition, the practical activities of GLOBE as well as the analysis of data in class allowed us to strengthen our level and STEM skills both for boys and girls, accordance with the orientations of the SERVIR-AO program.

## **CONCLUSION**

In conclusion, we can highlight the importance of the two sites of this study in resolving the water problem in Ferlo. The values of the physicochemical constants of the water, namely pH and temperature, are compatible with livestock breeding and agriculture throughout the year. The work has a very positive impact in schools and in the community.

In perspective, subsequent studies will focus on water transparency and soil protocols including fertilization to better support scientists and the Ferlo landscape community.

## **GLOBE BADGES**

### **I am a problem solver**

By working on this climate project linked to the resolution of the lack of water in Ferlo, we helped the breeders to move directly during the long dry season towards the water retention basins and the ponds which have permanent water, with the use of the WENDOOU platform. The study of pH and temperature which are compatible with the life of herds and crops reassures breeders and farmers in the Ferlo zone with an arid or semi-desert climate. Thus we have solved the problem of lack of water linked to low rainfall and a short rainy season.

### **Be a Data Scientist**

In this report we used data collected as part of the GLOBE program (see documents 1 and 3). Drawing the graphs and in-depth analysis of the results allowed us to inform ourselves correctly and scientifically about water quality. The data allowed us to contribute to solving the problem of lack of water in Ferlo. We also used geospatial data from the WENDOOU platform. Our level in STEM has improved.

### **Make a impact**

The strong point of our research is its positive impact on the local community by informing populations about the location of retention basins and the presence of water. The study of physicochemical constants reassures breeders and farmers about the neutrality of water (document 6). Our research also has a strong impact in schools by helping teachers and students to better master STEM. The establishment of gardens (see document 5) with the participation of students, club supervisors, the coordinator of GLOBE Senegal, ministries and partners made it possible to introduce learners to entrepreneurship through the exploitation of Earth.

## REFERENCES/BIBLIOGRAPHY

ANDRÉ D. (2008) - *Le Ferlo*. Rapport PAPF/ECO-IRAM-GTZ, Saint-Louis (Sénégal), 92 p.

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)

D Ngom, O Faye, N Diaby et Le Akpo, « Le zonage ou la spatialisation des fonctions de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord-Sénégal) », *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 6, n° 6, 8 mai 2013, p. 5042–5055

Ngosse F. Bulletin GLOBE Sénégal p 1-30

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

At the end of this study we sincerely thank :

- GLOBE program
- partner SERVIR-AO for the training of supervisors and the purchase of equipment ;
- CSE executive representative of SERVIR-AO ;
- CEFE, focal point of GLOBE/Senegal at the Ministry of the Environment, Sustainable Development and Ecological Transition ;
- DEMSG focal point of GLOBE/Senegal at the Ministry of National Education ;
- national coordinator of GLOBE/Senegal ;
- heads of the Alboury Ndiaye, Ranérou high schools and CEM de Syer;
- supervising teachers of the GLOBE/SERVIR-AO clubs of the Alboury Ndiaye, Ranérou high schools and CEM de Syer ;
- Alumni from Senegal and Benin ;
- Parents of students ;
- Students from GLOBE/SERVIR-AO establishment clubs ;
- national SERVIR club ;
- farmers and breeders Ferlo.



Contribution de la recherche des élèves GLOBE à la problématique de l'eau et de l'agriculture au  
Ferlo, Sénégal



Elèves : Amadou Gadj Coundoul, Mame Diarra Diop, Seynabou Diop, Yatma Guèye, Bineta Sylla,  
Ousmane Dia

Encadreurs : Diakhaté, Diaw, Guèye, Kébé, Keita, Thiam

Lycée Alboury Ndiaye, CEM Syer, lycée de Ranérou

Sénégal, 2024



Sénégal, février 2024

## TABLE DES MATIERES

	Pages
RESUME .....	3
1. INTRODUCTION .....	3
1.1 Questions de recherche .....	3
1.2 Hypothèses de recherche.....	4
2 MATERIEL ET METHODES DE RECHERCHE.....	4
2.1 Zones d'étude.....	4
2.1.1 Le bassin de rétention d'eau de Piterki.....	4
2.1.2 Le lac de Guiers.....	5
2.2 Matériel .....	5
2.3 Méthodes .....	6
2.3.1 Relèves des données GLOBE .....	6
2.3.2 Les cultures maraichères :.....	7
2.3.3 Visites de proximité :.....	7
3 RESULTATS.....	8
3.1 Document 1 : répartition annuelle des pluies au lycée Alboury Ndiaye (bassin Piterki), Linguère et au CEM de Syer (lac de Guiers), Louga en 2023.....	8
3.2 Document 2 : histogramme des pluies du lycée Alboury Ndiaye (Piterki), Linguère et du CEM de Syer (lac de Guiers), Louga en 2023.....	8
3.3 Document 3 : tableau de variation du pH et de la température de l'eau sur les 2 sites hydrologiques.....	9
3.4 Document 4 : le bassin de Piterki : abreuvoir du Cheptel.....	9
3.5 Document 5 : cultures maraichères entretenues par les élèves des Clubs GLOBE/SERVIR-AO 10	
3.6 Document 6 : visites de proximité auprès de la communauté .....	11
4 DISCUSSION .....	11
CONCLUSION .....	12
GLOBE BADGES.....	12
BIBLIOGRAPHIE.....	13
REMERCIEMENTS .....	13
Au terme de cette étude nous remercions vivement : .....	13

## **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

SERVIR-AO : Servir Afrique de l'Ouest

STIM : Sciences, Technologie, Ingénierie et Mathématiques

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

## RESUME

Le **Ferlo** est une zone agro-sylvo-pastorale avec un climat tropical, semi-aride ou semi-désertique et situé au nord-est du Sénégal. Il est principalement constitué de savane arbustive et arborée, très exposé aux aléas climatiques comme la faible pluviométrie et le manque d'eau pour l'élevage et l'agriculture. Depuis 2021, avec le soutien du programme SERVIR-AO/CSE, nous élèves du programme GLOBE de 3 établissements scolaires du Ferlo avons mené une recherche sur la plateforme WENDOU, la pluviométrie et l'étude la qualité de l'eau : pH et température du bassin de rétention de Piterki et du lac de Guiers. Cette recherche de haut niveau a permis d'orienter les agricultures et les éleveurs vers les bassins de rétention ou mares alimentées en eau pendant la saison sèche qui dure 8 mois au Sénégal. Les résultats de cette étude confirment les caractéristiques du climat sahélien avec une longue saison sèche et une courte saison des pluies : pluviométrie annuelle de 531 mn de pluies en 2023 (site Alboury Ndiaye) et 200mn (site Syer). Les valeurs du pH de l'eau de ces 2 sites (compris entre 6 et 7) ainsi que température (entre 23 et 33 °C) ont montré à la population que l'eau est utilisable et compatible avec la vie des troupeaux et des cultures durant toute l'année. En perspective le soutien des professeurs encadreurs et des partenaires techniques financiers nous voulons aller plus loin dans la recherche et envisager de faire les protocoles sol dont la fertilisation pour mieux encadrer les éleveurs et les agriculteurs et également améliorer la qualité des enseignement-apprentissages en STIM.

## 1. INTRODUCTION

Le Ferlo est une zone presque semi-aride recevant annuellement de faibles quantités de précipitations mal maîtrisées. Pour apporter une solution à cette situation, l'Etat du Sénégal mène depuis plusieurs décennies, une politique de maîtrise de l'eau visant à mettre à la disposition des populations une eau en quantité suffisante. L'évolution de cette politique hydraulique sénégalaise s'est réalisée en partie avec la construction des bassins de rétention d'eaux pluviales dont celui de Piterki. Le lac de Guiers est une étendue d'eau douce situé au nord du Sénégal, dans le haut-delta du fleuve Sénégal. Le lac occupe une superficie de près de 300 km<sup>2</sup> et contient quelque 600 millions de mètres cubes d'eau. Le lac de Guiers est la plus grande réserve d'eau douce du Sénégal.

Dans cette recherche nous avons étudié la pluviométrie, le pH et la température de l'eau et assuré les éleveurs et les agriculteurs sur la qualité de l'eau.

### 1.1 Questions de recherche

- 1/ Existe-t-il des bassins de rétention artificiels avec de l'eau utilisable en permanence durant la longue saison sèche ?
- 2/ Es ce que la fluctuation du niveau de l'eau durant la saison sèche et la saison des pluies affecte le pH et la température de l'eau du lac de Guiers et du bassin de rétention de Piterki ?
- 3/ les valeurs des mesures du pH et de la température sont-elles compatibles avec la vie des troupeaux et des cultures ?
- 4/ l'investigation des clubs GLOBE/SERVIR-AO a-t-elle un impact mesurable sur la vie scolaire et la vie communautaire ?

## 1.2 Hypothèses de recherche

1/ la plateforme WINDOU renseigne sur le niveau de l'eau dans les bassins de rétention, avec de l'eau en permanence à Piterki.

2/ La baisse du niveau de l'eau des bassins durant la saison sèche n'affectent pas le pH et la température de l'eau.

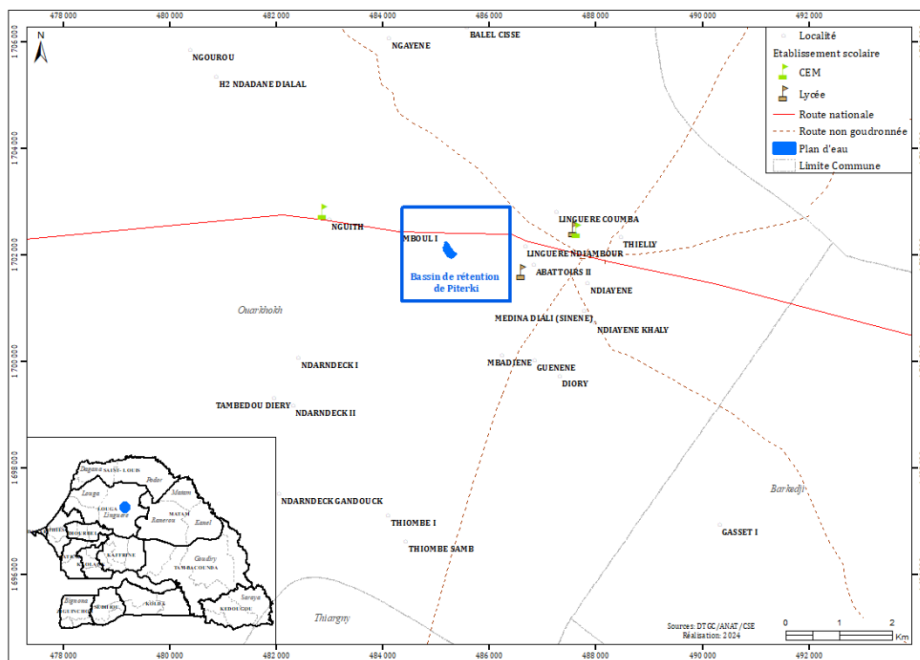
3/ les Données des clubs GLOBE/SERVIR ont montré que le pH et la température de l'eau du lac de Guiers et du bassin de PITERKI sont compatibles avec la vie.

4/ les travaux des Clubs GLOBE/SERVIR ont un impact positif sur l'enseignement des STIM à l'école et sur la communauté.

## 2 MATERIEL ET METHODES DE RECHERCHE

### 2.1 Zones d'étude

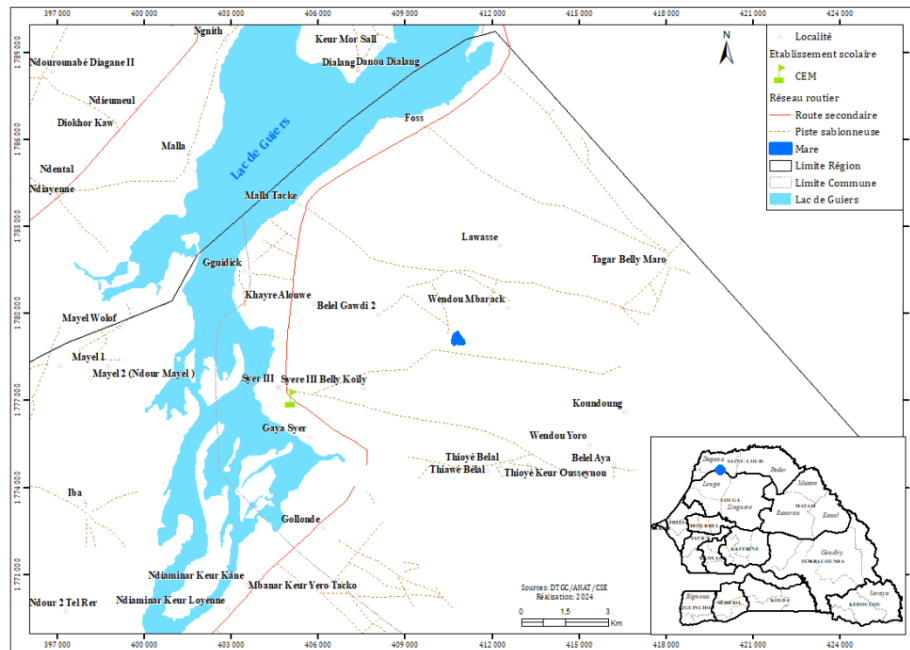
#### 2.1.1 Le bassin de rétention d'eau de Piterki



**Bassin de rétention de PITREKI, sis lycée Alboury Ndiaye, département de Linguère, région de Louga, Sénégal**

**Latitude 16.39633, longitude -15.13744, élévation 15m, SITE\_ID : 239683**

## 2.1.2 Le lac de Guiers



Lac de Guiers, sis CEM Syer III, département de Louga, région de Louga, Sénégal

Latitude 16.07965, longitude -15.53154, élévation 4m, SITE\_ID : 240374

## 2.2 Matériel

Réception des équipements des écoles entre SERVIR-AO et l'établissement scolaire



Les matériels utilisés dans le cadre de cette recherche sont :

**Pour le pH de l'eau :**

- ✓ Papier pH
- ✓ Bêchers
- ✓ Gants de protection
- ✓ Bottes
- ✓ Téléphone portable

**Pour la température de l'eau**

- ✓ Thermomètre eau
- ✓ Ficelle
- ✓ Bâton
- ✓ Béchers

### Pour la pluviométrie

- ✓ Pluviomètre
- ✓ Fiche de relevé

## 2.3 Méthodes

### 2.3.1 Relèves des données GLOBE

Avec l'appui du programme SERVIR-AO, les professeurs encadreurs des clubs des trois écoles du projet ont été formés sur les protocoles atmosphère et hydrologie et tous les équipements nécessaires ont été achetés et mis à la disposition des élèves. Les élèves des 3 clubs à leur tour ont été formés par les professeurs encadreurs et font des relevés GLOBE conformément au programme GLOBE et comme indiqué sur les photos ci-dessous.



**Club Syer/lac de Guiers**



**club Ranérou**



**club Alboury Ndiaye/Piterki**

### Relevés hydrologiques :

-pour le **ph de l'eau** : les élèves font des relevés périodiquement au lac de Guiers et au bassin de Piterki, à l'aide du papier pH.



**Lecture du pH au laboratoire CEM Syer III**

-pour la **température de l'eau** : en même temps que l'étude du pH, les élèves relèvent la température de l'eau avec un thermomètre eau respectant la protection de l'eau et de l'environnement.



**Lecture minutieuse de la température d'eau à l'abord du bassin de Piterki**

### **Relevés pluviométriques :**

A chaque midi solaire, les élèves se rendent au site atmosphérique implanté dans l'enceinte des écoles pour mesurer la quantité de pluies tombée.

La pluviométrie se mesure avec 2 pluviomètres différents. Pour l'un des pluviomètres dont les données sont destinées à **GLOBE**, la lecture se fait au midi solaire en même temps que les relevés de température de l'air et des nuages. L'autre pluviomètre dont les données sont destinées à la **météorologie nationale**, les lectures se font à 8 heures et à 18 heures.



**Lecture de la pluviométrie au CEM de Syer**

Toutes les données recueillies sont enregistrées sur les cahiers des apprenants pour une exploitation en classe avec les professeurs encadreurs et pour envoi au site de GLOBE [www.globe.gov](http://www.globe.gov)

### **2.3.2 Les cultures maraichères :**

Des jardins potagers ont été mis en place dans l'enceinte du lycée Alboury Ndiaye et du lycée de Ranérou et à l'abord du lac de Guiers de Syer pour le contrôle qualité de l'eau du lac sur l'agriculture et pour initier les élèves à la biologie végétale (STIM) et à l'entrepreneuriat.

### **2.3.3 Visites de proximité :**

Ces visites de proximité au niveau des éleveurs et des agriculteurs nous ont permis de communiquer avec la communauté sur la qualité de l'eau du bassin de rétention et du lac.



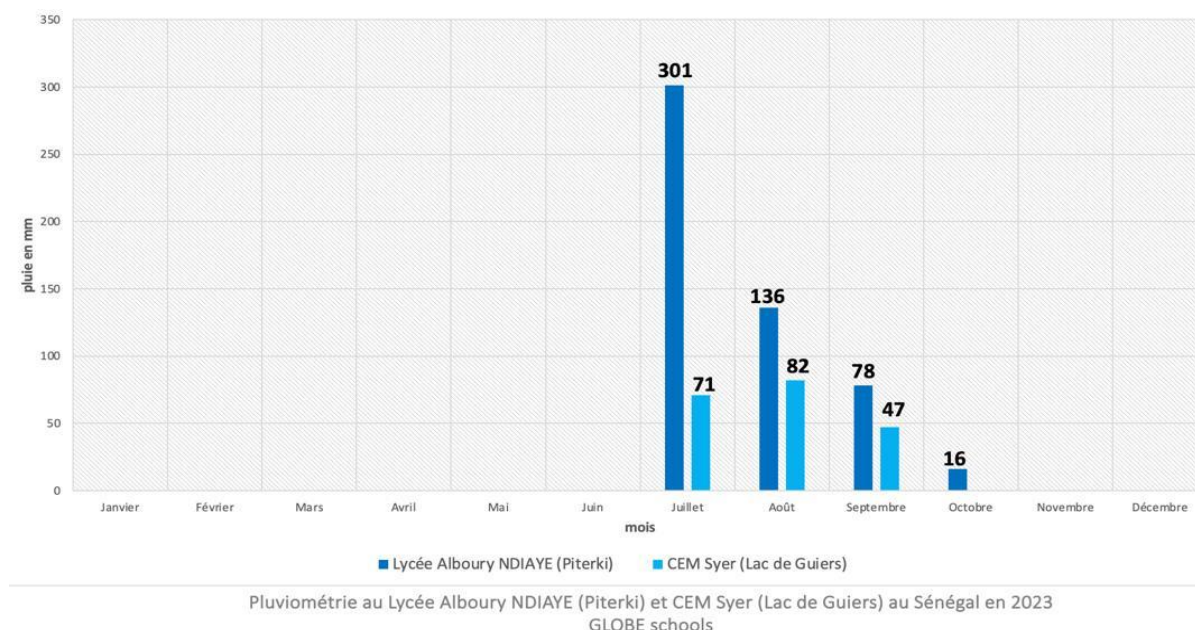
### 3 RESULTATS

#### 3.1 Document 1 : répartition annuelle des pluies au lycée Alboury Ndiaye (bassin Piterki), Linguère et au CEM de Syer (lac de Guiers), Louga en 2023

mois	Janv.	février	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sept	oct.	nov.	déc.
<b>Pluies (mm) PITERKI 531</b>	0	0	0	0	0	0	301	136	78	16	0	0
<b>Pluies (mm) GUIERS 200</b>	0	0	0	0	0	0	71	82	47	0	0	0

**Nota bene** : Ces Données prises par les élèves des clubs GLOBE/SERVIR-AO sont déjà envoyées sur le site de GLOBE : [www.globe.gov](http://www.globe.gov) et à la météorologie nationale.

#### 3.2 Document 2 : histogramme des pluies du lycée Alboury Ndiaye (Piterki), Linguère et du CEM de Syer (lac de Guiers), Louga en 2023



#### Histogramme des pluies du lycée Alboury Ndiaye (Piterki), Linguère et du CEM de Syer (lac de Guiers), Louga en 2023

Ce graphe confirme le climat sahélien du Ferlo avec une longue saison sèche de novembre à juin et une courte saison des pluies de juillet à octobre, une pluviométrie faible et une répartition inégale des pluies. La zone du lac de Guiers située plus au nord est moins pluvieuse que la zone de Piterki. Ces données sont du lycée Alboury Ndiaye sis au bassin de Piterki et du CEM de Syer sis au lac de GUIERS. Le bassin versant de Piterki est uniquement alimenté par les eaux de ruissellement. La

plateforme WENDOU <https://wendou.csesn.dev> et les visites périodiques des élèves montrent la présence de l'eau en permanence durant toute l'année. Cependant le niveau l'eau baisse progressivement durant la longue saison sèche. Le lac de Guiers, une étendue d'eau naturelle, est la plus grande réserve d'eau douce du Sénégal.

### 3.3 Document 3 : tableau de variation du pH et de la température de l'eau sur les 2 sites hydrologiques

Sites	Moyenne pH de l'eau					Moyenne température de l'eau en °C				
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
N relevé										
Date	avril 2021	mai 2021	juin 2021	nov. 2023	février 2024	avril 2021	mai 2021	juin 2021	nov. 2023	Février 2024
Piterki	7	7	7	6	7	33,3	27.75	28,9	28,5	23.7
Lac de Guiers	6	6	7	7	7	33	30	31,5	31	31

Document 3 : variation du pH et de la température de l'eau à Piterki et au lac de Guiers

### 3.4 Document 4 : le bassin de Piterki : abreuvoir du Cheptel



Les données du document 3 montrent que le pH au niveau des 2 sites varie entre 6 et 7 donc les eaux sont douces et neutres durant toutes les années. Ces valeurs sont compatibles à la vie des animaux qui s'y abreuvent (document 4) et des cultures maraichères développées tout au long de ces 2 sources d'eau. De même les températures de l'eau varient entre 23 et 33 °C donc la baisse du niveau de l'eau au cours de la saison sèche n'affecte pas les caractéristiques physico-chimiques de l'eau.

### 3.5 Document 5 : cultures maraichères entretenues par les élèves des Clubs GLOBE/SERVIR-AO



Compostage et repiquage au lycée de Ranérou



Cal de drainage de l'eau du lac de Guiers et arrosage du champ d'école du CEM de Syer



Récolte du jardin scolaire du lycée Alboury Ndiaye de Linguère

Le document 5 rassemble les photos illustrant les étapes des activités de maraîchage qui accompagnent le programme GLOBE au Sénégal. Cette initiative permet aux élèves de répondre à leurs questions de recherche. En effet, le canal d'irrigation creusé par les élèves eux-mêmes, avec une motopompe, permet d'arroser le champ et de montrer que les caractéristiques physico-chimiques de l'eau du lac et du bassin de rétention sont bien compatibles avec la vie des plantes durant toute l'année. Les ressources financières générées par la vente des produits sont destinées à soutenir les activités des clubs.

### 3.6 Document 6 : visites de proximité auprès de la communauté



Le document 6 illustre les visites de proximité des élèves accompagnés des encadreurs des clubs, auprès de la communauté pour partager leurs résultats de recherche. Ils ont confirmé aux agriculteurs que les valeurs physico-chimiques du pH comprises entre 6 et 7 et de la température de l'eau comprise entre 27 et 33 °C sont bien compatibles avec la vie des animaux et des plantes. L'eau du bassin de rétention est utilisable durant toute l'année. En retour les maraichers ont fait comprendre aux élèves que quand le niveau de l'eau du bassin baisse l'eau est plus ou moins trouble et ça peut gêner la beauté des cultures.

## 4 DISCUSSION

L'exploitation de la plateforme WENDOU, avec l'appui du programme SERVIR-AO et du CSE a permis aux apprenants de connaître la localisation des bassins de rétention et des mares au niveau du Ferlo. Les résultats de la recherche ont montré que la saison des pluies est courte (3 à 4 mois) et que la pluviométrie totale annuelle est faible (531 mm à Piterki et 200 mm à Syer). Ces quantités de pluies ne couvrent pas les besoins en eau des agricultures et des éleveurs d'où l'importance de nos deux sites d'études : le bassin de Piterki et le lac de Guiers. Les relevés GLOBE menés par les établissements ont permis de montrer que pH (6-7) ainsi que la température de l'eau (23-33 °C) ont des valeurs physiologiques normales et compatibles avec la vie des animaux d'élevage et de celle des cultures maraîchères développées tout au long de ces points d'eau.

Pour la vérification de ces hypothèses, le jardin du CEM Syer sis au lac de Guiers est arrosé à partir d'un canal d'irrigation creusé par les élèves eux-mêmes. Ceci a également nous a permis d'avoir des expériences d'initiation à l'entrepreneuriat. Nous avons également entamé des visites de proximité auprès des populations pour échanger avec elles sur nos données GLOBE et sur la problématique de l'élevage et de l'agriculture. D'autres problématiques telles la présence de boue c'est à dire la transparence de l'eau du bassin en vers la fin de la saison sèche ont été posées par les agriculteurs.

En plus, les activités pratiques de GLOBE de même que l'analyse des données en classe nous ont permis de renforcer notre niveau en STIM chez les garçons et les filles et conformément aux orientations du programme SERVIR-AO.

## **CONCLUSION**

En conclusion nous pouvons retenir l'importance des deux sites de cette étude sur la résolution de la problématique de l'eau au Ferlo. Les valeurs des constantes physico-chimiques de l'eau à savoir le pH et la température sont compatibles à l'élevage et à l'agriculture durant toute l'année. Les travaux ont un impact très positif en milieu scolaire et en milieu communautaire.

En perspective, les études ultérieures porteront sur la transparence de l'eau et les protocoles sol dont la fertilisation pour mieux accompagner les scientifiques et la communauté paysage du Ferlo.

## **GLOBE BADGES**

### **I am a problem solver**

En travaillant sur ce projet climatique lié à la résolution du manque d'eau au Ferlo, nous avons aidé les éleveurs à s'orienter directement durant la longue saison sèche vers les bassins de rétention d'eau et les marres qui ont de l'eau en permanence, avec l'utilisation de la plateforme WENDOU. L'étude du pH et de la température qui sont compatibles à la vie des troupeaux et des cultures rassurent les éleveurs et les agriculteurs de la zone du Ferlo dont climat est aride ou semi-désertique. Ainsi nous avons résolu le problème du manque d'eau lié à une faible pluviométrie et à une courte saison des pluies.

### **Be a Data Scientist**

Dans ce rapport nous avons utilisé les données collectés dans le cadre du programme GLOBE (voir documents 1 et 3). Le tracé des graphes et l'analyse approfondie des résultats nous a permis de s'informer et d'informer correctement et scientifiquement sur la qualité de l'eau. Les données nous ont permis de contribuer à la résolution du problème du manque d'eau au Ferlo. Nous avons également exploité les données géo spatiales de la plateforme WENDOU. Notre niveau en STEM s'est amélioré.

### **Make a impact**

Le point fort de notre recherche est son impact positif sur la communauté local en informant les populations sur la localisation des bassins de rétention et la présence de l'eau. L'étude des constantes physico-chimiques rassure les éleveurs et les agriculteurs sur la neutralité de l'eau (document 6). Notre recherche a également un fort impact en milieu scolaire en aidant les enseignants et les élèves à mieux maîtriser les STIM. La mise en place des jardins (voir document 5) avec la participations des élèves, des encadreurs des clubs, de la coordonnatrice de GLOBE Sénégal, des ministères et des partenaires a permis d'initier les apprenants à l'entrepreneuriat par l'exploitation de la terre.

## BIBLIOGRAPHIE

ANDRÉ D. (2008) - *Le Ferlo*. Rapport PAPF/ECO-IRAM-GTZ, Saint-Louis (Sénégal), 92 p.

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)

D Ngom, O Faye, N Diaby et Le Akpo, « Le zonage ou la spatialisation des fonctions de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord-Sénégal) », *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 6, n° 6, 8 mai 2013, p. 5042–5055

Ngosse F. Bulletin GLOBE Sénégal p 1-30

## REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude nous remercions vivement :

- Le programme GLOBE
- Le partenaire SERVIR-AO 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 Alboury Ndiaye, Ranérou et du CEM de Syer ;
- Les professeurs encadreurs des clubs GLOBE/SERVIR-AO des lycées Alboury Ndiaye, Ranérou et du CEM de Syer ;
- Les alumni du Sénégal et du Bénin ;
- Les parents d'élèves ;
- Les élèves des clubs établissements GLOBE/SERVIR-AO ;
- Le club national SERVIR