



**UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI**

\*\*\*\*\*

**INSTITUT NATIONAL DE L'EAU**

\*\*\*\*\*

**CENTRE D'EXCELLENCE D'AFRIQUE POUR  
L'EAU ET L'ASSAINISSEMENT**

\*\*\*\*\*

**Département de l'Eau pour l'Agriculture et la Société  
(DEAS)**



**RAPPORT DE LA SORTIE PEDAGOGIQUE  
MODULAIRE INTEGREE AU PROFIT DES  
ETUDIANTS DE LICENCE & MASTER GENIE  
RURAL ET MAITRISE DE L'EAU (GRME) DE L'INE**

**PERIODE : DU 27 AU 31 Mai 2024**

*Sous la conduite de :*

**Dr. ZOKPODO Barnabé** : Enseignant-Chercheur (FSA)

**Dr. HOUNSOU B. Mathieu** : Enseignant-Chercheur (INE)

**Dr. N'TCHA M'PO Yékambessoun** (Assistant à l'INE et RSE du C2EA)

*Assistance technique :*

**Mr. AGBEGNINOU Bérenger**

**Mr. ALOFA Voltaire**

*Année Académique 2023-2024*

## Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	3
<b>1-OBJECTIFS DE LA SORTIE</b> .....	3
<b>1.1. Objectif global</b> .....	3
<b>1.2. Objectifs spécifiques</b> .....	3
<b>2-ACTIVITES PREPARATOIRES DE LA SORTIE</b> .....	4
<b>3-DEROULEMENT DE LA SORTIE</b> .....	4
<b>3.1. Itinéraire et sites d'activités</b> .....	4
<b>3.2. Le matériel de mesure de terrain</b> .....	5
<b>3.3. Les différentes activités menées</b> .....	5
<b>4- SEANCE DE CLOTURE</b> .....	20
<b>5-DIFFICULTES RENCONTREES</b> .....	21
<b>CONCLUSION</b> .....	21
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	21

## **INTRODUCTION**

Dans son rôle de formation professionnalisée, de perfectionnement, de recherche et d'appui au développement dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, l'Institut National de l'Eau se doit de rendre pratiques ses enseignements. Pour cette raison, le Centre d'Excellence d'Afrique pour l'Eau et l'Assainissement (C2EA) qu'abrite l'INE, dans son plan de travail pour l'exercice 2024 a jugé nécessaire l'appui à l'organisation des sorties pédagogiques pour renforcer les formations données.

L'Institut National de l'Eau en tant qu'entité de formation professionnelle, de recherche, d'innovation et d'appui au développement dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, arrime les aspects pratiques aux enseignements théoriques en vue de rendre plus aguerris les étudiants en fin de formation face aux réalités du terrain et aux aptitudes du milieu professionnel.

Dans cette dynamique, le Centre d'Excellence d'Afrique pour l'Eau et l'Assainissement (C2EA) conformément à son programme de travail, a jugé utile d'appuyer l'organisation des sorties pédagogiques afin de renforcer les formations dispensées à l'INE.

Ainsi, pour mettre en application les enseignements dispensés en Licence et en Master à savoir : (i) Aménagement et Mise en Valeur des Bas-fonds, (ii) Qualité des Eaux en Agriculture, (iii) Béton armé, (iv) résistance des matériaux, (v) Techniques de Drainage et d'assainissement des terres agricoles, (vi) Techniques d'Irrigation, (vii) Hydrologie, (viii) Hydraulique pastorale, piscicole, etc., il est prévu une sortie pédagogique.

Ladite activité a couvert la période du 27 au 31 mai 2024 et a pris en compte les étudiants de Master (M2) et ceux de Licence 3 (L3) tous en fin de formation dans la spécialité Génie Rural et Maîtrise de l'Eau (GRME).

## **1-OBJECTIFS DE LA SORTIE**

### **1.1. Objectif global**

L'objectif global de cette sortie est d'appuyer la formation des étudiants en fin de cursus pour les habituer à la recherche sur le terrain, à la prise des mesures in situ et aux techniques d'observations ainsi que leur adaptation au milieu professionnel futur en rapport avec les formes d'utilisation des ressources en eau et des terres, notamment en agriculture, en hydraulique, en aquaculture, en élevage et autres usages connexes de l'eau.

### **1.2. Objectifs spécifiques**

De façon spécifique, il s'agit de :

- ✓ Visiter des sites aménagés dans le cadre de la maîtrise de l'eau pour l'agriculture et l'élevage ;

- ✓ Faire des observations directes des phénomènes hydrologiques ;
- ✓ Prendre des coordonnées des sites visités ;
- ✓ Amener les étudiants à faire de la pratique en milieu réel ;
- ✓ Observer des éléments de différents écosystèmes ;
- ✓ Mesurer un certain nombre de paramètres physiques ;
- ✓ Utiliser un certain nombre d'équipements de mesure.

## **2-ACTIVITES PREPARATOIRES DE LA SORTIE**

Outre la réalisation des TdR et les préparatifs administratifs, les étudiants concernés (en fin de cycle de Licence et de Master au Département de l'Eau pour l'Agriculture et la Société) ont été entretenus sur les objectifs et la conduite à tenir pour capitaliser cette activité. Il a été également présenté aux étudiants le contenu des TdR de la sortie pédagogique lors de ladite séance de cadrage et leur répartition en des groupes de travail mixtes composés chacun de quatre (04) à cinq (05) étudiants.

## **3-DEROULEMENT DE LA SORTIE**

Cette sortie de cinq (05) jours a été réalisée sous la conduite de quatre (03) Enseignants-chercheurs intervenant à l'Institut National de l'Eau et la Faculté des Sciences Agronomiques avec l'assistance technique d'une équipe de deux (02) personnes. La composition de l'équipe d'encadrement se présente comme suit :

- Enseignants : Dr HOUNSOU B. Mathieu (MC), Dr ZOKPODO Barnabé (MC) et Dr. N'TCHA M'PO Yékambessoun.
- Collaborateurs à l'encadrement : ALOFA M. Voltaire et AGBEGNINOU Bérenger.

L'effectif des étudiants ayant participé à cette sortie s'élève à 37 contenus dans deux bus conduits par deux (02) Conducteurs des Véhicules Administratifs (CVA).

### **3.1. Itinéraire et sites d'activités**

La sortie pédagogique a été faite à travers la visite de plusieurs sites dans différentes localités comme l'indique le tableau ci-dessous :

<b>Tronçons</b>	<b>Distances (Km)</b>
Abomey-Calavi - Cotonou (sites à visiter)	25
Cotonou – Sèmè	15
Sèmè - Abomey-Calavi	40
Abomey-Calavi – Tchi-Ahomadégbé (Lalo)	100
Lalo -Agbabgnizoun- Allahé	64
Allahé – Koussin - Covè	25
Covè - Dassa-Zoumè	72

Dassa – Loulè – Lèma - Odotchèrè	40
Odotchèrè - Bétécoucou	45
Bétécoucou - Dassa	35
Dassa - Adingnigon - Abomey	91
Abomey – Klouekanmè (site de Kadaïhoué)	50
Klouekanmè – Aplahoué (site de Dokomey)	30
Aplahoué – Dévé (site rizicole)	35
Dévé – Houeyogbé (Manonkpon)	40
Houeyogbé – Ouidah (Djègbadji)	110
Ouidah - Abomey-Calavi	55
<b>Total</b>	<b>872</b>

### 3.2. Le matériel de mesure de terrain

Dans le cadre de cette sortie de renforcement des capacités des étudiants, il a été question de manipuler différents équipements de mesure des paramètres physiques du terrain (pédologie, hydrologie, morphologie et hydrogéologie) et d'effectuer des observations sur des phénomènes comme les inondations, la pollution des eaux, les aménagements hydro-agricoles, les retenues d'eau, etc...

Le matériel utilisé tout au long de cette sortie pédagogique se présente comme suit :

- deux (02) GPS
- un (01) clisimètre
- un (01) clinomètre
- une (01) boussole
- trois (03) petits rubans de 5 m
- un (01) ruban de 50 m
- une (01) tarière
- un (01) triangles en A
- une (01) mallette de 24 cylindres
- un (01) courantomètre
- des sachets de prélèvement d'échantillons de sol
- un (01) piézomètre
- deux (02) coupe coupes
- des flotteurs

### 3.3. Les différentes activités menées

L'objectif était de faire comprendre d'avantages aux étudiants l'application concrète de nombreuses notions théoriques apprises tout au long de leur parcours académique. Pour ce faire, ils ont mené des entretiens avec divers acteurs, effectué des observations directes, réalisé des

expérimentations, et mesuré certains paramètres. Concrètement, les activités suivantes ont été mises en œuvre :

- Prise de coordonnées au GPS ;
- Visite d'une station d'épuration des eaux usées domestiques et description du principe de fonctionnement ;
- Visite et description du fonctionnement de quelques ouvrages de drainage ;
- Proposition de schéma d'aménagement de site ;
- Observation et description de quelques ouvrages de lutte antiérosive ;
- Appréciation visuelle et au toucher de la texture du sol par sondage à la tarière ;
- Prélèvement des échantillons de sols remaniés et non remaniés pour analyses au laboratoire ;
- Mesure du débit à travers la détermination de la vitesse de l'écoulement de l'eau dans les canaux par la méthode de flotteur ;
- Mesure du débit à travers la détermination de la vitesse de l'écoulement de l'eau d'un cours d'eau à l'aide du courantomètre ;
- Mesure et calcul des dimensions des différentes composantes d'un barrage ;
- Observation et description des techniques et ouvrages d'aménagement hydro-agricoles ;
- Méthode de gestion de l'eau (tour d'eau, quartier hydraulique etc.) ;
- Détermination du niveau statique par les ruban et calcul du niveau piézométrique ;
- Observation des cultures pratiquées (cultures maraichères, riz et autres) ;
- Entretiens avec différents acteurs sur le terrain.

### **Jour 1 : 27 Mai 2023**

Le 27 Mai 2024, l'équipe a visité successivement :

➤ Les Murettes de Pierres du pont de Fifadji à Cotonou.

C'est un ouvrage de franchissement réalisé pour faciliter la libre circulation pour les usagers. Il est installé sur un chenal qui relie le lac Nokoué aux marécages de Cotonou dans le quartier de Fifadji. Des gabions (ouvrage antiérosif) y sont installés afin de protéger les berges et les piliers des remparts du pont. C'était aussi l'occasion de rappeler aux étudiants les différentes parties de l'ouvrage de franchissement et de finir sur le principe qui régit leur dimensionnement. Cette installation traverse un chenal reliant le lac Nokoué aux marécages de Cotonou, dans le quartier de Fifadji. Des gabions, dispositifs antiérosifs, sont placés pour protéger les berges et les piliers du pont. Il a été observé que les environs immédiats se transforment peu à peu en dépotoir d'ordures et le marécage est envahi par de plantes aquatiques, signe d'une forte eutrophisation. Plus en aval de l'ouvrage, l'attention des étudiants a été attirée sur l'utilisation de la toile

géotextile en plus des gabions pour la protection des talus grâce au matelas reno. La planche 1 montre les échanges avec les étudiants et une murette de pierres destinée à prévenir le débordement des eaux pluviales.



**Planche 1 : Échanges sur l'ouvrage en place (à gauche) et une murette de pierres contre le débordement des eaux pluviales (à droite).**

Source : ALOFA, mai 2024

➤ Les Batardeaux au niveau du chenal à Vossa (Cotonou)

Sur le chenal du marécage de Fifadji en direction du lac Nokoué, le projet PUGEMU a construit un dispositif de batardeaux pour réguler les flux d'eau entre le lac et les marécages de Fifadji, afin de lutter efficacement contre les inondations. Les berges du chenal ont été renforcées par du matelas reno formé par des gabions le long d'un canal de drainage des eaux vers le lac. Les dispositions de régulations des eaux tels que les ouvrages de vidanges équipés de batardeaux ont été également construit sur le canal. En aval des batardeaux, il y a l'ouvrage de franchissement construit avec des buses en métal. Malheureusement, ces ouvrages souffrent d'un manque d'entretien, avec des dépôts d'ordures ménagères dans le canal et ses environs. La planche 2 illustre les batardeaux et les canaux de drainage à Vossa.



**Planche 2 : Dispositif des batardeaux et des buses alimentant le canal de drainage à Vossa**

Source : ALOFA, mai 2024

➤ Lagune de Cotonou et plage est de Cotonou

Le Chenal de Cotonou (lagune de Cotonou) partage la ville en deux (02) parties et constitue le "chemin" de communication entre le lac Nokoué et l'Océan Atlantique. Il traverse plusieurs quartiers qui abritent une population de pêcheurs. Les phénomènes d'érosion côtière qui marquent les façades maritimes du Bénin depuis plusieurs années ont conduit les différents gouvernements à entreprendre le projet d'aménagement de la berge sud-est de la lagune de



Cotonou et du quartier JAK. La berge côtière a fait également objet de protection à travers l'installation d'épis disposés en oblique. Cette protection réalisée depuis une décennie a permis actuellement de récupérer une partie de la terre autrefois perdue par érosion côtière comme l'indique la Planche 3 qui présente également une partie de l'aménagement réalisé au niveau de la lagune.



**Planche 3 : Présentation de lagune de Cotonou et suivi d'explications de l'aménagement des berges côtières.**  
Source : ALOFA, mai 2024

➤ Site maraîcher de Sèmè-Kpodji

Le site maraîcher de Sèmé-Kpodji est situé le long de la route inter-état Cotonou - Porto-Novo. Ce vaste domaine de près de 1000 hectares a été octroyé par l'État aux maraîchers pour la production maraîchère en zone péri-urbaine, afin de désengorger le site de Houéyiho. Plusieurs coopératives y exploitent des parcelles bien définies. Une diversité de systèmes d'irrigation est présente sur le site, incluant l'utilisation d'arrosoirs, de raccords flexibles, de systèmes d'aspersion et de micro-aspersion, grâce au soutien de divers projets (PADMAR, PAIA-VO, etc.). Il a été observé que l'aspersion est moins couramment utilisée que les autres techniques, en particulier la micro-aspersion (bande perforée). Les différentes explications ont été apportées par les enseignants comme l'indique la photo 1.



**Photo 1 : Présentation du site maraîcher de Sèmè.**  
Source : ALOFA, mai 2024

En termes de valorisation agricole, une grande variété de cultures est produite sur le site, mais actuellement l'oignon (*Allium cepa*) est la principale culture en place (Photo 2).





**Photo 2 : Planche d'Oignon**

Source : DJAGOUN, mai 2024

Au cours de la visite, les étudiants ont procédé à la description des systèmes d'irrigation en place et à la mesure du niveau piézométrique de l'eau de quelques forages. Ils ont également découvert la nouvelle source d'énergie utilisée par les maraichers pour faire fonctionner leur motopompe à savoir le gaz domestique (Photo 3).



**Photo 3 : Motopompe connecté au gaz domestique**

Source : DJAGOUN, mai 2024

La journée s'est achevée par un entretien avec les cadres de la Direction du Génie Rural (DGR) sise à Porto-Novo. Ces derniers se sont entretenus avec les étudiants sur les activités régaliennes de la direction suivies de conseils et ils ont fini par des orientations sur la procédure à suivre pour obtenir des stages au sein de la direction.

***L'équipe a passé la première nuit à Porto-Novo.***

## **Jour 2 : 28 Mai 2024**

Le 28 Mai 2024 l'équipe a effectué successivement les activités suivantes :

- Visite du site hydro agricole de Azowlissè dans la Basse Vallée de l'Ouémé

Azowlissè est un arrondissement situé dans la commune d'Adjohoun précisément dans le département de l'Ouémé au sud-est du Bénin. Le site d'Azowlissè estimé à 49 ha et est drainé

par un canal creusé par la population riveraine pour faciliter la navigation et la commercialisation des produits.

Ce site a fait l'objet d'un aménagement pour la culture du riz et du maraîchage dans le cadre du projet PAIA-VO. Il présente des caractéristiques pédologiques, hydrologiques et morphologiques très intéressantes. Le fonctionnement des aménagements réalisés est basé sur le pompage de l'eau de forage vers un bassin de dissipation et sa distribution par des canaux dans les cassiers et parcelles par gravité. Des drains et réseaux de colature pour l'évacuation des excès d'eau sont aussi construits. Sur ce site, les étudiants ont découvert de visu plusieurs ouvrages de gestion de l'eau tel que le canal principal, des pertuis à batardeaux, des partiteurs et des canaux secondaires comme l'indique la planche 4.



**Planche 4 : Station de pompage d'eau, canal principal, pertuis à batardeaux, partiteurs et canaux secondaires sur le site des travaux d'aménagement hydro agricole à Agonlin Lowé à Azowlissè**  
Source : ALOFA, mai 2024

Les étudiants ont effectué des mesures de dimensions des différents ouvrages en place.

#### ➤ Embarcadère de Calavi sur le Lac Nokoué

C'est la seconde étape de la journée qui a permis à tous les participants de se regrouper autour de l'embarcadère de Calavi Tokpa pour observer les écosystèmes aquatiques du lac Nokoué un plan d'eau de 150 Km<sup>2</sup> environ. Ce plan d'eau joue plusieurs rôles pour les populations et pour la conservation des ressources. Malheureusement, cette potentialité est en dégradation (pollution, comblement, etc...) à cause de son exploitation incontrôlée. Aussi, les étudiants ont-ils été entretenus sur les fonctions écosystémiques du lac et les projets en vue par l'état béninois pour ce lac. Parlant des fonctions abordées, on peut citer : la régulation des flux d'eau d'inondation, les échanges commerciaux autour de l'embarcadère, etc., les différentes espèces animales et végétales rencontrées ainsi que le projet d'aménagement proposé par le gouvernement sur le plan écotouristique.

La photo 4 illustre une séance d'explication sur l'embarcadère du lac Nokoué.





**Photo 4 : Séance d'explication de quelques notions autour des fonctions écosystémiques du lac Nokoué**  
Source : ALOFA, Mai 2024

Ce fut également l'occasion d'expliquer aux étudiants, les différentes parties de l'ouvrage en place et les principes de calculs qui régissent son dimensionnement.

➤ Station d'épuration des eaux usées de Tokpa Zoungo à Calavi

La station d'épuration des eaux usées à l'origine était connectée à quelques maisons du quartier de Tokpa Zoungo et au marché de vente de poisson (phase pilote). Cette station reçoit tous les effluents provenant des usages domestiques. Ce site pilote a été créé en octobre 2012 par l'ONG DCAM-BETHESDA, près de l'embarcadere de Tokpa-Zoungo, grâce au projet BENEAU et au soutien de plusieurs structures, dont DNSP, CEBEDEAU, WBI, DCAM-BETHESDA et EAA, tous membres de l'alliance WASH. La création de la station d'épuration (STEP) vise à contribuer à l'assainissement du quartier Tokpa-Zoungo et du marché, souvent confrontés à une forte insalubrité. Ainsi, les ouvrages de la station ont été visités et le fonctionnement a été expliqué. La photo 5 montre une séance d'explication sur l'historique et les activités menées.



**Photo 5 : Séance d'explication sur l'historique et les activités menées.**  
Source : ALOFA, Mai 2024

Les eaux, une fois partiellement épurées, sont rejetées vers le lac Nokoué par un canal en béton. En plus de son rôle environnemental, cette station présente un intérêt pédagogique pour les étudiants, qui y viennent pour apprendre le fonctionnement de cette installation simple et à faible coût d'entretien. Toutefois, la station est actuellement en état de désuétude et peu

valorisée. La photo 6 montre les façades des bassins de maturation dont le fonctionnement est en cours d'explication.



**Photo 6 : Séance d'échange sur le fonctionnement du bassin de maturation**  
Source : ALOFA, mai 2024

➤ Périmètre irrigué de Tchi-Ahomadégbé

L'équipe a visité en suite le site de Tchi-Ahomadégbé, situé dans le village de Ahomadégbé, commune de Lalo.

À l'entrée du village, sur la nouvelle route nationale bitumée Toffo-Lalo, les dispositifs de protections des berges ont été montrés aux étudiants comme l'indique la photo 6.



**Photo 7 : Protection des berges par des gabions**  
Source : ALOFA, mai 2024

En effet ces dispositifs sont des gabions qui ne sont rien d'autre que des structures en treillis métallique remplis de pierres sèches.

Pour le site de Tchi-Ahomadégbé, c'est une plaine inondable de près de 150 ha (scindée en deux par la route Tchi-Lalo) qui a fait l'objet d'un aménagement dans les années 70-80 par la coopération chinoise sur environ 25 ha. L'aménagement réalisé était composé d'un forage



artésien (principale source d'apport en eau) de canaux primaires qui ceinturent le site. Du point de vue hydrologique, le site est sous l'influence du Couffo et ses affluents occasionnent des inondations sur une partie du périmètre en période de crue. Ce site fait l'objet d'un suivi morpho-hydro-pédologique dans le cadre d'une thèse conduite au Centre d'Excellence d'Afrique pour l'Eau et l'Assainissement (C2EA) ce qui a permis aux étudiants de voir les dispositifs en place, leur rôle et les méthodes de mesures. Il s'agit d'un pluviomètre, une série de piézomètres et de limnimètres.

*L'équipe a passé la deuxième nuit à Covè.*

### **Jour 3 : 29 Mai 2024**

Le 29 Mai 2024, l'équipe a ensuite visité successivement :

➤ Les aménagements de bas-fonds à Allahé, site de la Ferme Ecole de l'ONG ALDIPE

Le village Allahé dans la commune de Zakpota est traversé par deux principaux cours d'eau à écoulement permanent toute l'année appelés Zagbo et Dogbanlin. Cette potentialité hydrologique importante est au cœur des activités menées dans ce village. Il s'agit d'une expérience de valorisation des bas-fonds et plaines des deux cours d'eau pour la production du riz. L'aménagement des bas-fonds pour le riz est couplé avec d'autres activités comme la pisciculture en étangs vidangeables ou non, le maraîchage et la transformation agroalimentaire. Cette expérience initiée par l'ONG ALDIPE, qui consiste à développer d'autres activités secondaires pour les populations, est soutenue par une ONG Belge (Défi Belgique Afrique DBA). Actuellement, les activités de l'ONG sont étendues vers d'autres communes Zogbodomey, Zagnanado et Agbangnizoun.

Sur ce site traversé par la rivière Dogbanlin en amont, des exercices pratiques ont été effectués.

Il s'agit de l'utilisation :

- du triangle en A, clisimètre et clinomètre pour la détermination des pentes suivant différentes topo-séquences ;
- de la tarière pour le prélèvement d'échantillons de sols remaniés ;
- du prélèvement d'échantillon non remanié à l'aide des cylindres de densité.

Tous ces exercices ont été appliqués par les huit (08) groupes mixtes (Licence + Master) constitués pour la circonstance. Les planche 5 et 6 illustrent les différentes activités.



**Planche 5 : Détermination des pentes à l'aide du triangle en A, du clisimètre et ou du clinomètre suivant différentes topo-séquences**



**Planche 6 : Regroupement au niveau du seuil en béton réalisé en amont et visite du site**

➤ Le Site hydro-agricole de Koussin Lélé à Cové dans la vallée du Zou

Le site de Koussin Lélé est porté par un programme qui regroupe deux sites que sont Koussin et Lélé, situant dans la vallée où les cultures rizicoles se font à grande échelle. Ces bas-fonds présentent des caractéristiques intéressantes du point de vue pédologique, hydrologique et morphologique. Le fonctionnement des aménagements en place, est basé sur la gravité. Ce fonctionnement a été expliqué aux étudiants en plus des travaux en cours sur le site. L'aménagement ayant été réalisé depuis les années 60, une réhabilitation a été faite en 2023 par l'ATDA Pôle 5 sous financement PNDF-Riz afin de soutenir la production rizicole dans la zone. Un magasin et une aire de séchage des produits agricoles ont été réalisés par le Projet PAIA-VO. La réhabilitation effectuée en 2023 touche essentiellement les canaux d'irrigation. En tête du périmètre, les canaux initialement en terre ont été revêtus suivi de la réalisation des partiteurs desservants les canaux de ceintures comme l'indique la photo 8 où les différentes modifications sont en cours d'explication.





**Photo 8 : Explication du fonctionnement du partiteur réalisé en aval du dalot.**

Source : ALOFA, mai 2024

Quelques machines sont utilisées sur le site pour la mécanisation agricole destinée à la production du riz. Ce fut alors l'occasion de rappeler aux étudiants le fonctionnement de ces engins et leurs différentes parties (Planche 7). De même, il existe une aire de séchage et un magasin pour le stockage pour le riz paddy produit sur le site.



**Planche 7 : Entretien avec sur les étudiants sur l'importance de la mécanisation et du fonctionnement des engins rencontrés.**

Source : ALOFA, mai 2024

Les étudiants ont pu également effectuer quelques exercices de mesure des paramètres hydrologiques (vitesse, débit, hauteur et largeur) de la rivière Koussin qui alimente le site. Deux approches ont été utilisées à savoir : la méthode de jaugeage au flotteur qui permet d'estimer la vitesse d'écoulement afin d'obtenir le débit et la méthode du courantomètre. En effet, le courantomètre est un instrument de mesure de la vitesse d'écoulement de l'eau dans les petites rivières permettant d'estimer le débit. La photo 9 illustre son utilisation.



**Photo 9 : Explication du principe de fonctionnement et utilisation d'un courantomètre**

Source : ALOFA, mai 2024

*L'équipe a passé la troisième nuit à Dassa-Zoumè.*

#### **Jour 4 : Le 30 Mai 2024**

Le 30 Mai 2024, la mission a visité :

➤ Les bas-fonds aménagés de Loulè,

Les bas-fonds du département des Collines représentent 50% des bas-fonds du Bénin. Situé dans la commune de Dassa, le bas-fond de Loulè ne possède de l'eau que pendant la saison des pluies, ce qui limite les paysans à la riziculture pluviale. Cette activité est facilitée par un dispositif d'aménagement permettant une maîtrise partielle de l'eau. Cet aménagement comprend des diguettes et un batardeau d'environ 20 mètres de long disposé de façon transversale dans le chenal principal central. En période de pluie, l'eau descend des hauteurs des collines et alimente ce bas-fond.

Les batardeaux sur le site aménagé permettent de contrôler l'arrivée de l'eau et d'assurer une bonne distribution dans les casiers rizicoles délimités par les diguettes en courbe de niveau et de cloisonnement ou de délimitation. Les étudiants ont été informés sur l'historique du site et le fonctionnement des ouvrages (Photo 10). Ensuite, ils ont mesuré les dimensions des batardeaux et prélevé des échantillons de sol remaniés dans le bas-fond. Ces prélèvements serviront à comparer ce site avec d'autres bas-fonds, où la source d'eau est permanente.



**Photo 10 : Regroupement autour d'un puits non fonctionnel réalisé dans le cadre de l'aménagement suivi des explications sur l'historique du site de Loulè.**

Source : ALOFA, mai 2024

➤ La retenue d'eau d'Odochèrè à Dassa

Le site d'Odochèrè abrite une retenue d'eau à déversoir latéral réalisée vers les années 1992 pour permettre aux populations riveraines (village d'Odochèrè) de mener des activités maraîchères surtout en saison sèche. Ce site a été réhabilité en 2022 par le PADAC sous financement AFD. Elle est marquée par une digue en terre de près de 400 mètres. L'eau de la retenue devrait être utilisée en aval.

Sur ce site, des exercices de mesure des dimensions propres à l'ouvrage ont été effectués par les étudiants, notamment la longueur de la digue et les caractéristiques du déversoir. Des



explications sur les différentes parties de cet ouvrage et leurs rôles dans la maîtrise de l'eau ont été données aux étudiants par les enseignants comme l'illustre la planche 8.



**Planche 8 : Explication sur le rôle de la retenue et les ouvrages réalisés**  
Source : ALOFA, mai 2024

➤ Réservoir d'eau d'Adingnigon

La morphologie du plateau d'Abomey conduit certaines communes, telles que Djidja et Abomey, à déverser régulièrement leurs eaux vers Bohicon, Zogbodomey et Agbangnizoun. Grâce au projet de construction de la route Abok en 2004, les eaux pluviales de Bohicon et des environs sont dirigées par des caniveaux en béton et en perré maçonné vers un réservoir d'eau, fonctionnant essentiellement comme une retenue d'eau. Ce réservoir a été créé par surcreusement, avec de grandes digues autour pour assurer un périmètre de sécurité. Un bassin tampon a été aménagé au début du réservoir pour recueillir tous les débris et éviter le comblement du bassin principal. Les eaux recueillies sont utilisées pour la production maraîchère. Grâce aux techniques modernes d'irrigation, les maraîchers cultivent des légumes tels que la carotte, le chou, le piment, et diverses légumes-feuilles.

La planche 9 présente la séance d'explication au niveau de l'ouvrage de canalisation des eaux pluviales, la vue de profil des réservoirs d'eau et le dégrilleur installé en amont du bassin tampon.



**Planche 9 : Séance d'explication au niveau de l'ouvrage de canalisation des eaux pluviales, la vue de profil des réservoirs d'eau et le dégrilleur installé en amont du bassin tampon.**  
Source : ALOFA, mai 2024

➤ Site de Kadaïhoué (Klouékanmè)

Il s'agit d'un bas-fond exploité par une coopérative pour la production rizicole et maraichère. Sur le site, le Projet PSSAB a démarré un aménagement (en amont) dont les travaux ont été suspendus. Toutefois la coopérative a encore bénéficié d'un appui du projet PADAAM pour un aménagement en aval du site pour la production rizicole. Le site présente un grand potentiel pour la production (ressource en eau et sol). Actuellement le site fait l'objet d'un suivi dans le cadre d'une thèse conduite dans le cadre du Centre d'Excellence d'Afrique pour l'Eau et l'Assainissement ce qui a permis aux étudiants de voir les dispositifs mis en place pour effectuer la caractérisation du bas-fond. Le dispositif de mesure a été visité et des explications ont été données sur l'importance et le fonctionnement de chacun d'eux.

La journée s'est achevée sur ce site.

*La nuit du jour 4 a été passée à Lokossa.*

**Jour 5 : Le 31 Mai 2024**

➤ Visite du site aménagé d'Agnanvo

C'est un terrain aménagé grâce à l'écoulement du puits artésien du village. Cet écoulement, qui alimente le site par des canaux depuis le village, a permis à la coopérative d'aménager elle-même le site pour la production rizicole. Toutefois, le dynamisme de cette coopérative leur a permis de bénéficier de l'appui du PADAAM pour l'aménagement de la piste d'accès qui scinde le site en deux parties. Les étudiants ont été reçus par le président de la coopérative, Monsieur AMOUZOUN Vincent, qui a présenté le site et les activités qui y sont menées (Photo 11). Ce site fait également l'objet d'un suivi de plusieurs paramètres (hydrologiques, morphologiques et pédologiques) dans le cadre de la thèse au C2EA, ce qui a permis aux étudiants de procéder à la lecture de la hauteur précipitée dans le pluviomètre installé.



**Photo 11 : Regroupement des étudiants autour du président donnant des explications**

Source : ALOFA, mai 2024

La source d'eau alimentant le site a été visitée. Il s'agit d'un forage artésien, caractérisé par un écoulement permanent comme indiqué sur la Photo 12. Les étudiants ont reçu des explications

sur le phénomène d'artésianisme (Photo 12). L'artésianisme se produit lorsque la géologie et la topographie particulières d'un lieu provoquent une mise en pression de l'aquifère, de sorte que la ligne piézométrique émerge du sol, créant ainsi un jaillissement permanent d'eau. Au Bénin, la plupart des forages artésiens se trouvent autour de la dépression de Lama, également connue sous les noms de dépression d'Issaba ou dépression de Tchi Ahomadégbé. Cette dépression médiane traverse le sud du Bénin d'est en ouest.



**Photo 12 : Explication du phénomène d'artésianisme autour de la source alimentant le site de Agnanvo**  
Source : ALOFA, mai 2024

➤ Traversée de la Mangrove dans la zone de Djègbadji (Ouidah)

Il s'agit des écologies humides aux sols salins et eaux salées jonchées des espèces de mangrove comme *Rizophora racemosa* (péllétuvier rouge) et des plans d'eau salées (Photo 13). On observe à travers ce paysage allant vers la plage, des installations artisanales de fabrication de sel de cuisine.



**Photo 13 : Mangrove de Ouidah (Djègbadji)**  
Source : ALOFA, mai 2024

Cette pratique artisanale a créé une pression sur les espèces de la mangrove que les salicultrices utilisent pour la cuisson du sel. Ainsi, le ProSER du MAEP a soutenu les groupements de femmes salicultrices ces derniers temps en installant des unités de production de sel modernes, fonctionnant avec des foyers améliorés et à l'énergie solaire.



➤ Visite du Site de Manonkpo (commune de Houéyogbé)

Le site de Manonkpo est un bas-fond qui a une exploitation mixte. En effet, il est exploité par une coopérative en aval pour la production rizicole. En amont le site est exploité par une ferme pour la production de semences certifiées de riz. Le cours d'eau est à écoulement saisonnier. Un aménagement avait été réalisé sur le site par ENABEL mais n'est plus totalement fonctionnel. À l'instar des sites de Klouékanmè, Dogbo et Lalo, ce site fait également objet d'un suivi de plusieurs paramètres (hydrologique, morphologique et pédologique) dans le cadre de la thèse au C2EA. Les étudiants ont été entretenus sur le dispositif mis en place. Durant la visite, la fosse pédologie creusée a été observée et le principe de réalisation de cette dernière a été expliqué.



**Planche 11 : Séance d'entretien effectué autour de la fosse pédologique et de la digue réalisation sur le site.**  
Source : ALOFA, mai 2024

#### **4- SEANCE DE CLOTURE**

À la fin de la dernière visite de site, un point de la mission donnant l'occasion aux différents participants de donner leurs impressions sur les cinq (05) jours de la sortie.

Unaniment, tous les étudiants ont remercié dans un premier temps les enseignants pour avoir consacré du temps pour eux afin que cette sortie soit effective. Ils ont ensuite remercié l'INE ainsi que les autorités de Centre d'Excellence (C2EA) et ont souhaité que cette activité académique soit pérennisée dans le temps compte tenu de son caractère enrichissant permettant aux apprenants de mieux appréhender certaines notions apprises durant leur formation l'INE.

Les enseignants, tout en remerciant les autorités de l'INE et du C2EA, ont exprimé toute leur satisfaction pour avoir globalement exécuté le programme très chargé qui est prévu. Ce fut également l'occasion pour eux de donner encore des conseils aux étudiants pour la phase de stage en vue de la rédaction de leur mémoire et aussi des bonnes habitudes et attitudes à avoir sur les lieux de stages.

Une photo de groupe sanctionnant la fin de la sortie.





## **5- DIFFICULTES RENCONTREES**

Au cours de cette activité, il n'y a pas de difficultés majeures. Toutefois, il est noté la présence d'une pression soutenue lors des visites à cause du temps imparti pour la réalisation de toutes les activités prévues.

## **CONCLUSION**

La sortie pédagogique modulaire effectuée du 27 au 31 Mai 2024 a permis aux étudiants de découvrir les réalités de terrain dans leurs domaines de formation (Aménagement et Mise en Valeur des Bas-fonds, Techniques de Drainage, Techniques d'Irrigation, Hydrologie fréquentielle, Echo Hydrologie, Ouvrages d'Arts et autres). Les différentes activités ainsi menées durant ces 05 jours serviront d'inspiration aux étudiants pour leurs sujets de recherche pour leurs rapports de stage de fin de formation.

Elle leur a permis, en tant que futurs entrepreneurs agricoles de découvrir divers cas de figures qui vont les inspirer dans leur cheminement sur le sentier de l'entrepreneuriat. Les participants remercient les ONG et les promoteurs de sites hydro agricoles/entreprises qui les ont accueillis et facilité les visites.

Après ces impressions, le départ a été lancé pour le retour à Abomey-Calavi, où la délégation est arrivée aux environs de 16 heures 30 minutes.

## **REMERCIEMENTS**

Nous, participants à cette sortie pédagogique modulaire, adressons nos sincères remerciements aux Responsables de l'INE et du C2EA pour avoir initié et facilité cette activité.

Bonne continuation aux activités INE-C2EA !

Abomey-Calavi, le 31 Mai 2024

Ont Signé :

**Dr N'TCHA M'PO Yékambessoun**

**Dr HOUNSOU B. Mathieu**