

REPUBLIQUE DU BENIN

-----  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

-----  
UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

-----  
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

-----  
DEPARTEMENT DE ZOOLOGIE

-----  
*RAPPORT DE STAGE EN LICENCE EVOLUTION BIODIVERSITE DES  
ARTHROPODES ET ASSAINISSEMENT*

***Thème : Recherche des conditions  
d'utilisation des diptères  
Sciomyzidae dans la lutte biologique  
contre la bilharziose au Bénin***

**Réalisé par :**

**Herman AGBENONZAN**

**Sous la supervision de :**

**Dr Ghélus Louis GBEDJISSI  
Maître-assistant (CAMES)**

*2<sup>eme</sup> promotion  
Année académique : 2016-2017*

## **DEDICACE**

A

-Mon feu père AGBENONZAN S. Ferdinand

-Ma mère DAGAN Cathérine

## **REMERCIEMENTS**

Avant la présentation de mon rapport, je tiens à remercier chaleureusement :

Monsieur Martin AKOGBETO, Professeur titulaire du CAMES, Directeur du Centre de Recherche Entomologique de Cotonou (CREC), Coordonnateur de la Licence Évolution Biodiversité des Arthropodes et Assainissement ( LEBA);

Professeur Michel SEZONLIN Coordonnateur adjoint de la LEBA ;

Docteur Ghélus Louis GBEDJISSI Maître-Assistant (CAMES), encadreur de ce mémoire ;

Tous les membres de l'équipe pédagogique de la formation ( LEBA), notamment Dr Armel DJÈNONTIN, et Dr Gil PADONOU;

Monsieur TONGLO Côme qui m'a beaucoup aidé sur le terrain et au laboratoire ;

Je remercie également :

Madame GODUI Joséphine Benoîte pour son soutien moral et financier.

Mes Frères et sœurs AGBENONZAN Fabrice, Anasthasie, Florentine, Samuel, Rosine, Pauline ;

Tous mes camarades de la deuxième promotion de LEBA en particulier Thoni et Idelphonse ;

Je n'oublierai guère Carlos, Lisette et tous mes camarades de la 3<sup>ème</sup> année CBG ;

Tous ceux qui de près ou de loin ont apporté leurs contributions à la réalisation de ce travail ;

Hommages à monsieur le président du jury et aux honorables membres du jury qui ont accepté de juger ce travail malgré leur calendrier chargé. C'est un grand honneur pour moi.

## **RESUME**

Durant trois mois, nous avons effectué notre stage de fin de formation en Licence Evolution Biodiversité des Arthropodes et Assainissement au Département de Zoologie afin d'acquérir des techniques de laboratoire pour une initiation à la recherche.

Ce stage s'est déroulé dans le domaine de l'entomologie et a porté essentiellement sur les diptères Sciomyzidae dont les larves consomment des mollusques vecteurs ou non de parasitoses humaines (bilharziose) et animales (fasciolose, etc.).

Nous avons effectué des prospections dans les localités d'Akassato, Pahou et Accron en vue de capturer, identifier, et élever des sciomyzides et des mollusques.

Dans nos captures, nous avons identifié deux espèces de sciomyzides : *Sepedon (Parasepedon) ruficeps* et *Sepedon (Parasepedon) trichrooscelis*, et avons récolté quelques mollusques : *Radix natalensis* et *Lanistes* sp.

Nous avons élaboré un projet de recherche sur les conditions d'utilisation des diptères Sciomyzidae dans la lutte contre la bilharziose au Bénin, ce qui permettra d'affiner nos connaissances sur ces diptères et contribuer dans un programme de lutte plus large à diminuer l'incidence de la bilharziose au Bénin.

**Mots-clés** : *Sciomyzidae*, *Bilharziose*, *Mollusques*, *Sepedon (Parasepedon) ruficeps*, *Sepedon (Parasepedon) trichrooscelis*, *Bénin*

## **ABSTRACT**

For three months, we completed our traineeship in Biodiversity Evolution License of Arthropods and sanitation in the Department of Zoology to acquire laboratory techniques for an initiation to research.

This course took place in the field of entomology and mainly focused on the diptera Sciomyzidae whose larvae consume shellfishes vector or not human parasites (schistosomiasis) and animal (fasciolosis etc.).

We carried out surveys in the localities of Akassato, Pahou, and Accron in order to capture, identify, and breed Sciomyzidae and shellfishes.

In our catches, we identified two species of Sciomyzidae : *Sepedon (Parasepedon) ruficeps* and *Sepedon (Parasepedon) trichrooscelis*, and harvested some shellfishes : *Radix natalensis* and *Lanistes* sp.

We have developed a research project on the conditions of use of diptera Sciomyzidae in the fight against schistosomiasis in Benin, this will refine our knowledge of diptera Sciomyzidae and contribute to a broader program to reduce the incidence of bilharziasis in Benin.

**Keywords** : *Sciomyzidae*, *Bilharzia*, *Fasciolosis*, *Molluscs*, *Sepedon (Parasepedon) ruficeps*, *Sepedon (Parasepedon) trichrooscelis*, *Benin*.

## Table des matières

DEDICACE .....	I
REMERCIEMENTS .....	II
RESUME .....	III
ABSTRACT .....	III
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS .....	VI
LISTE DES FIGURES .....	VII
1 - Introduction.....	1
2 - Objectif du stage .....	1
3 - Description du stage.....	1
3.1 - Cadre physique .....	2
3.2 - Personnel.....	2
3.3 - Thématiques de recherche du lieu de stage.....	2
3.4 - Activités menées.....	3
3.4.1 - Fabrication d'instruments de capture et d'élevage des Sciomyzidae	4
3.4.2 - Prospections .....	4
3.4.2.1 – Brève description des localités.....	4
3.4.2.2 - Capture de Sciomyzidae .....	6
3.4.2.3 - Capture de mollusques.....	7
3.4.2.4 - Résultats des prospections .....	8
3.4.2.5 - Discussion .....	9
3.4.3 - Elevage de Sciomyzidae .....	9
3.4.3.1 - Méthode d'élevage .....	9
3.4.3.2 - Incubation des œufs .....	10
3.4.3.3 - Elevage des larves.....	10
3.4.4- Identification des espèces.....	11
3.5 - Difficultés rencontrées au cours du stage.....	11
4 - Projet de recherche.....	11
4.1- Introduction.....	12
4.2 - Synthèse bibliographique .....	14
4.2.1 - Généralités sur les Sciomyzidae .....	14
4.2.2 - Présentation générale des diptères Sciomyzidae.....	14
4.2.3 - Habitat des Sciomyzidae .....	15
4.2.4 - Alimentation des Sciomyzidae.....	16
4.2.5 - Cycle de développement général des Sciomyzidae.....	16
4.2.6 - Généralités sur la bilharziose .....	17
4.2.6.1- Les Schistosomes .....	17
4.2.6.2 - Cycle des Schistosomes .....	18
4.3 - Travaux à mener .....	19
4.4 - Méthodologie .....	19
4.5 - Collaborations.....	20

4.6 - Moyens .....	21
4.7 - Résultats attendus .....	21
5 - Conclusion.....	22
6 - Références bibliographiques.....	23

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

CREC: Centre de Recherche Entomologique de Cotonou

DST: Direction des Services Techniques

FADESP: Faculté de Droit et des Sciences Politiques

FAST: Faculté des Sciences et Techniques

FLASH: Faculté des Lettres, Arts et Sciences humaines

FLLAC: Faculté des Lettres, Langues, Arts et Communication

IITA: Institut International d'Agriculture Tropicale

IRCB: Institut de Recherche Clinique du Bénin

IRD: Institut de Recherche pour le Développement

LEBA: Licence Evolution Biodiversité des Arthropodes et Assainissement

LMD: Licence, Master, Doctorat

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

UAC: Université d'Abomey-Calavi

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> Outil de capture de Sciomyzidae.....	4
<b>Figure 2:</b> Boîtes d'élevage.....	4
<b>Figure 3:</b> Site d'Akassato.....	5
<b>Figure 4:</b> Site de Pahou.....	5
<b>Figure 5:</b> Site d'Accron.....	6
<b>Figure 6:</b> Nombre de <i>S. (P) ruficeps</i> et <i>S. (P) trichrooscélis</i> en fonction des sites....	8
<b>Figure 7:</b> <i>Radix natalensis</i> .....	8
<b>Figure 8:</b> Coquille vide de <i>Lanistes</i> sp.....	8
<b>Figure 9:</b> Elevage de Sciomyzidae au laboratoire.....	10
<b>Figure 10:</b> Quelques nouvelles espèces identifiées au Bénin.....	15
<b>Figure 11:</b> Cycle de développement général des Sciomyzidae.....	17
<b>Figure12:</b> Cycle de développement de la bilharziose.....	19

## **1 - Introduction**

La Faculté des Sciences et Technique (FAST) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC), dispose à la fois de formations classiques et de formations professionnelles. Parmi ces dernières, figure la Licence Évolution Biodiversité des Arthropodes et Assainissement (LEBA). Cette formation est créée en vue de former des jeunes capables de lutter efficacement contre des organismes nuisibles, de participer à la protection de l'environnement et à l'assainissement du cadre de vie.

Les titulaires de la licence en Evolution, Biodiversité des Arthropodes et Assainissement, peuvent être des techniciens de laboratoire de recherche, techniciens d'hygiène et d'assainissement, consultants indépendants, entomologistes médical et vétérinaire, techniciens de lutte contre les organismes nuisibles ; ils sont capables de faire valoir leurs compétences dans les institutions nationales et internationales de recherche scientifique comme le CREC, l'IITA, L'IRD, L'IRCB etc., dans les Directions des Services Techniques (DST) des Mairies, dans les services des programmes nationaux de lutte contre les organismes nuisibles, dans les cabinets conseils et même dans les lycées d'enseignement technique. Plusieurs activités pédagogiques se déroulent au sein de ladite formation en dehors des cours théoriques telles que des sorties pédagogiques, des conférences, des travaux pratiques. Pour joindre la théorie à la pratique nous avons effectué un stage de trois (03) mois au Département de Zoologie de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université d'Abomey-Calavi afin de nous familiariser avec les réalités du laboratoire.

## **2 - Objectif du stage**

L'objectif du stage est :

- notre initiation à la recherche par l'acquisition de quelques techniques et méthodes propres au laboratoire d'accueil et leur mise en œuvre non seulement sur place mais aussi sur le terrain,
- notre initiation à la rédaction d'un rapport de stage et d'un projet de recherche.

## **3 - Description du stage**

Le stage s'est déroulé du 04 Décembre 2017 au 04 Mars 2018 dans les laboratoires du Département de Zoologie de la FAST sous l'égide du Dr Ghélus Louis GBEDJISSI.

### **3.1 - Cadre physique**

Le Département de Zoologie est logé dans le bâtiment principal de la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) entre la Faculté de Droit et Sciences Politiques (FADESP) et la Faculté des Lettres Arts et Sciences Humaines (FLASH) devenue Faculté des Lettres, Langues, Arts et Communication (FLLAC).

Nos observations pratiques se sont déroulées dans le Laboratoire d'Ecologie de Management des Ecosystèmes Aquatiques au niveau du Décanat FAST.

### **3.2 - Personnel**

Le Département de Zoologie est dirigé par le Professeur ADITE Alphonse et le Docteur SOSSOUKPE Edmond, respectivement chef de Département et chef adjoint. Le personnel enseignant, outre le chef et son adjoint, comprend : Professeur AKOGBETO Martin, coordonnateur de la LEBA admis récemment à la retraite, les Professeurs FIOGBE Émile, promoteur du Master d'Hydrobiologie Appliquée (MHBA), ALAVO Thiery, promoteur de la Licence de Biologie et Écologie Animales (LBEA), ABOU Youssouf promoteur de la Licence Hydrobiologie Appliquée (LHBA), SEZONLIN Michel coordonnateur adjoint de la LEBA chargé des études, IBIKOUNLÉ Moudachirou, , SOHOU Zacharie, Docteur GBEDJISSI Louis Ghélu, ancien Vice-doyen de la FAST, Docteurs DJÈNONTIN Armel, PADONOU G. Gil, ABAGLI Zita, DJEGO Sylvie et LEADY Nourou Dine et Monsieur DANSI Thomas, Secrétaire des Départements de Zoologie et de Physiologie Animale .

Nous avons rencontré au Département de Zoologie des Techniciens de laboratoire déjà recrutés, des Docteurs en attente de recrutement et des stagiaires (étudiants en fin de formation de licence, master).

### **3.3 - Thématiques de recherche du lieu de stage**

Le Département de Zoologie abrite des laboratoires dont les travaux visent non seulement la pure connaissance scientifique, base des avancées technologiques mais également l'application des résultats obtenus pour la satisfaction des besoins vitaux de l'Homme : santé, alimentation, gestion rationnelle du cadre de vie et de production etc.

Au laboratoire de Parasitologie et d'écologie Parasitaire (LPEP), la thématique abordée est la Parasitologie générale et appliquée.

Au laboratoire d'Évolution, Biodiversité des Arthropodes et Assainissement, en collaboration avec le CREC les thèmes de recherche sont entre autres :

- Le paludisme au Bénin : épidémiologie, protection de la population au moyen d'insecticides et de moustiquaires, stratégies de gestion de la résistance des vecteurs aux insecticides.

- Phytogéographie, Phylogénie et Génétique des populations de ravageurs de culture en Afrique Subsaharienne

- Systématique, Biodiversité et Biologie des diptères Sciomyzidae malacophages et leur implication dans la lutte contre la Bilharziose au Bénin.

Au laboratoire d'entomologie du Centre Édouard Platzer, les travaux sont axés sur la lutte raisonnée contre le paludisme au moyen de nématodes.

Dans l'Unité de Recherche sur les Zones Humides (URZH) les thèmes abordés sont entre autres :

- Aquaculture, agro pisciculture et écologie des pêches continentales.
- Ichtyologie et écologie trophique.
- L'Ecologie de l'eau dans les zones humides.

Sous la direction des responsables de ces laboratoires d'importants résultats sont obtenus par le Département de Zoologie. Beaucoup d'étudiants y mènent leurs travaux pour l'obtention des diplômes de Licence, de Master et de Doctorat.

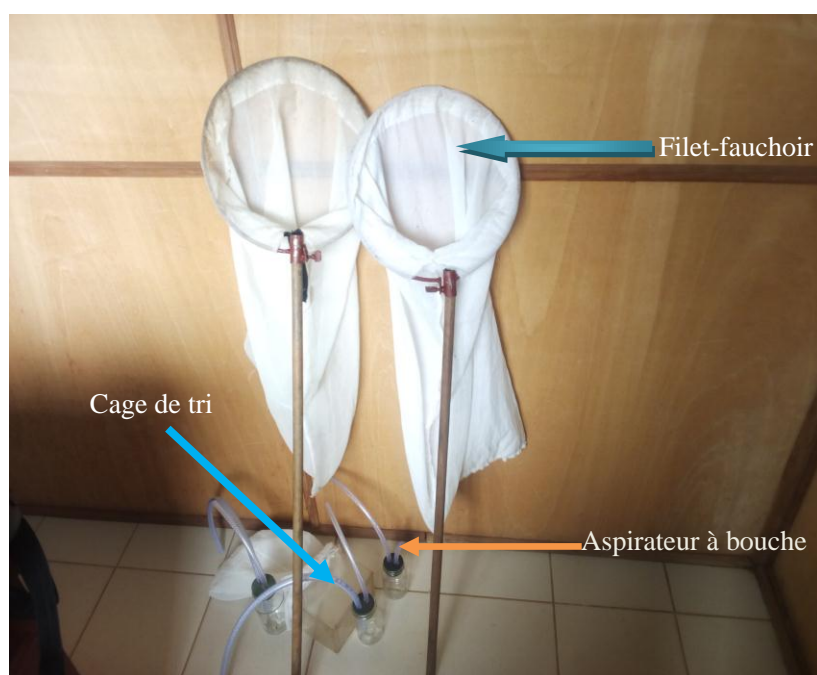
### **3.4 - Activités menées**

Notre stage a débuté après la prise de contact avec notre encadreur et le secrétaire du Département. Cette prise de contact a permis de définir les activités à mener sur le terrain et en laboratoire. Ces activités ont porté sur l'entomologie, notamment les diptères sciomyzides des biotopes aquatiques du Bénin.

### 3.4.1 - Fabrication d'instruments de capture et d'élevage des Sciomyzidae

Nous avons fabriqué :

- Des aspirateurs à bouche traditionnelle à l'aide de flacons moyens de Calvé, de tuyaux flexibles et de caoutchouc (Figure 1).
- Des filet-fauchoirs fabriqués avec un tissu transparent à mailles fines (0,33 mm). Un couturier et un soudeur nous ont aidé respectivement pour la coupe du tissu et la fabrication du fer courbé qui supporte le filet (Figure 1).
- Des boîtes d'élevage (Figure 2).



**Figure 1:** Outils de capture de Sciomyzidae



**Figure 2 :** Boîtes d'élevage

### 3.4.2 – Prospections

Nous avons effectué nos travaux de prospection dans trois localités : Akassato, Pahou, et Porto-Novo (Accron).

#### 3.4.2.1 – Brève description des localités

- ✓ **Le site d'Akassato** (Figure 3)

Il est situé à 21 km au nord de Cotonou. Sa couverture végétale est dominée par *Paspalum vaginatum* (Poaceae), *Typha australis* (Typhaceae), *Ipomea aquatica*

(*Convolvulaceae*), *Pistia stratiotes* (Aracea). Les bœufs sont très fréquents sur ce site à cause des pâtures vertes qui s'y trouvent.



**Figure 3:** Site d'Akassato

✓ **Le site de Pahou** (Figure 4)

C'est un biotope à eau permanente (6°37 latitude Nord, 2°12 longitude Est).

On note sur ce site une forte présence de pêcheurs et de bonnes dames qui achètent et revendent des poissons. Ce site est parfois occupé par des bœufs à cause de la pâture verte qui s'y trouve, occasionnant des perturbations du site.



**Figure 4:** Site de Pahou

✓ **Le site d'Accron Porto-Novo** (Figure 5)

C'est un biotope à eau permanente (6°27 latitude Nord et 2°42 longitude Est). Le site est près du dispensaire d'Accron ; la station prospectée est proche de la lagune de Porto-Novo. C'est un vaste jardin de cultures légumières avec de petites mares dont l'eau sert à l'arrosage.



**Figure 5: Site d'Accron à Porto-Novo**

### 3.4.2.2 - Capture de *Sciomyzidae*

- **Matériel**

✓ **Matériel biologique :**

Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes intéressé particulièrement aux diptères *Sciomyzidae*. Les mollusques sympatriques ont été recherchés.

✓ **Matériel technique :**

Les figures 1 et 9 montrent une partie du matériel de capture des arthropodes et d'élevage des *Sciomyzidae*. Ce matériel comprend :

- Un filet-fauchoir.
- Une paire de bottes et de gants pour la protection des pieds et des mains.
- Un aspirateur à bouche traditionnelle.
- Des boîtes d'élevage de forme cylindrique, transparentes dont le couvercle est pourvu d'une ouverture de 5 cm de diamètre fermée par un tissu grillagé à mailles très fines (0,33 mm) permettant une bonne aération. Ces boîtes portent en plus sur leur face latérale une autre ouverture de 1,5 cm de diamètre qui permet d'y faire entrer les

insectes.

- Des rondelles de papier filtre.
- Des boîtes de pétri.
- De petits flacons pour servir d'abreuvoir aux mouches.
- De petites capsules en plastique pour contenir la nourriture faite de farine de manioc (gari) mélangée à du miel.
- Une cage de tri confectionnée à l'aide d'une boîte transparente rectangulaire à ouverture prolongée par un long manchon de gaze par où passe la main de l'opérateur. Elle permet de transférer les mouches de l'aspirateur aux boîtes d'élevage.
- Des pinceaux de différente taille qui servent à recueillir délicatement les œufs et à transférer les larves d'une boîte de pétri à une autre.

#### - **Méthodes et Techniques de capture**

La capture des mouches a été faite au moyen d'un filet-fauchoir manœuvré entre les herbes et au-dessus de la végétation. Les captures ont lieu de préférence le matin entre 7 h et 9 h ou l'après-midi entre 16 h et 18 h. Chaque séance de capture a duré en moyenne 60 minutes. Les mouches capturées ont été transférées dans un aspirateur à bouche

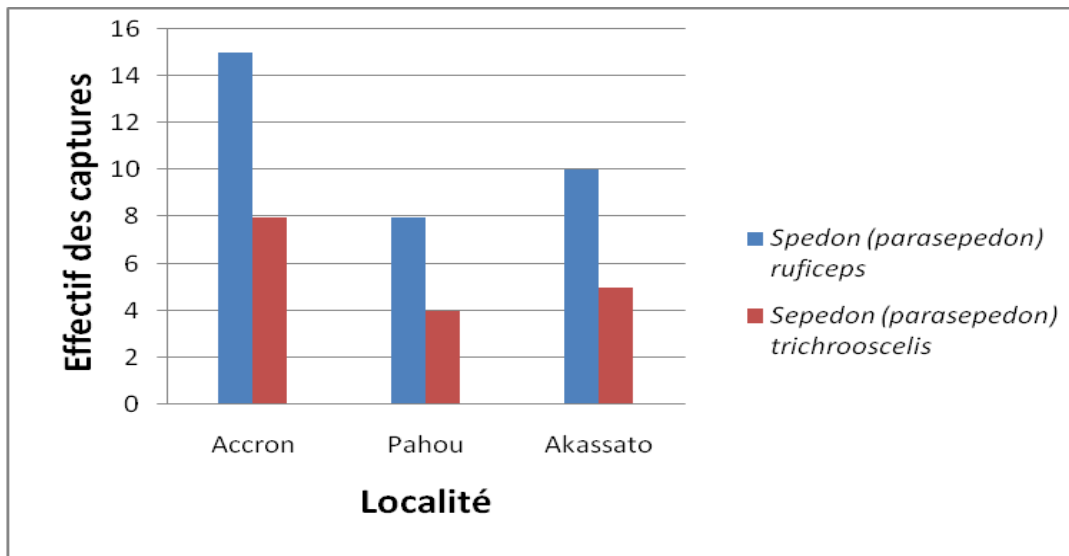
Les captures sont effectuées une fois par quinzaine sur chaque site.

#### **3.4.2.3 - Capture de mollusques**

Au niveau de chaque site, la capture de mollusques a été faite à l'aide d'un tamis ou passoire métallique ou en plastique à fond arrondi de 20 cm de diamètre, à mailles fines (2 mm de diamètre environ), fixé à un manche en bois de 1,5 à 2 m de long. Les mollusques sont prélevés en plongeant le tamis dans l'eau sous les feuilles flottantes et par de petites secousses, les mollusques préalablement accrochés aux feuilles se détachent et tombent au fond de la passoire. Parfois la recherche se fait par examen direct des supports : plantes aquatiques, feuilles et branches mortes ou tout autre objet solide qui flotte ou baigne dans l'eau. Nous avons effectué des ramassages manuels.

#### 3.4.2.4 - Résultats des prospections

Nos travaux de prospection nous ont permis de capturer 50 spécimens de diptères Sciomyzidae repartis en fonction des sites (Figure 6). Nous avons identifié deux espèces : *Sepedon (Parasepedon) ruficeps* et *Sepedon (Parasepedon) trichrooscelis*.



**Figure 6 :** Nombre de *Sepedon (parasepedon) ruficeps* et *Sepedon (parasepedon) trichrooscelis* en fonction des sites prospectés

- **Les mollusques rencontrés**

Nous n'avons pas retrouvé beaucoup de mollusques sur les sites prospectés. A Akassato nous avons récolté et identifié *Radix natalensis* vivant vecteur potentiel de la fasciolose (Figure 7).

A Pahou nous avons ramassé des coquilles vides de *Lanites* sp (Figure 8).



**Figure 7:** *Radix natalensis*



**Figure 8:** Coquille vide de *Lanites* sp

### 3.4.2.5 - Discussion

Au cours de nos prospections nous avons sensibilisé des usagers rencontrés sur les sites par rapport au comportement sanitaire qu'il faut adopter pour éviter la contamination de la bilharziose. Nous avons capturé cinquante spécimens de sciomyzides réparties seulement dans deux espèces, *Sepedon (Parasepedon) ruficeps* et *Sepedon (Parasepedon) trichooscelis*. Ce faible nombre d'espèces identifiées peut être lié à la période de l'année, au moment de capture et au nombre restreint de sites que nous avons prospectés. Le nombre d'espèces (02) identifiées est faible en comparaison avec celles récoltées par d'autres auteurs. En 2002, Gbédjissi a trouvé au Bénin 7 *Sepedon (Sepedon ruficeps, S. trichooscelis, S. umbrosa, S. knutsoni, S. ornatifrons, S. maculifemur, S. lippensi)* et 1 *Sepedonella (Sepedonella nana)* et a fermé les cycles de 6 espèces. Hounsou, 2015 dans le biotope de Daho à Soclogbo/Dassa (département des collines) a trouvé *S. ruficeps, S. trichooscelis, S. nasuta et Sepedonella nana*. Au cours des travaux récents de Agboho (2017) trois (03) nouvelles espèces ont été identifiées : *Sepedon (Parasepedon) straeleni (Za-Zoumè), Sepedoninus curvisetis (Za-Zoumè), Sepedon (Sepedomyia) nasuta (Dah-Daho/Dassa)* ; ce qui fait passer le nombre d'espèces identifiées au Bénin de huit (08) à onze (11). Dans toute la zone afrotropicale 64 espèces sont connues. Il reste probablement au Bénin plusieurs autres espèces à découvrir. Pour cela il va falloir multiplier les sites de capture et revoir les périodes de capture.

### 3.4.3 – Elevage de Sciomyzidae

Nous avons appris à mettre en élevage les diptères Sciomyzidae adultes capturés dans la nature.

#### 3.4.3.1 – Méthode d'élevage

Au laboratoire, les mouches sont mises en élevage dans des boîtes cylindriques, transparentes (figures 2 et 9). A l'intérieur de chaque boîte est monté un dispositif comprenant :

- Une rondelle de papier filtre tapissant le fond et humidifiée matin et soir pour répondre aux exigences hygrométriques.
- Une petite boîte remplie d'eau et dans laquelle est plongée une mèche de coton ou de mousse pour servir d'abreuvoir aux mouches.

-Une petite capsule en plastique contenant la nourriture faite de la farine de manioc (gari) mélangée à du miel. L'élevage au Laboratoire s'est déroulé dans les conditions ambiantes de température variant entre 25°C et 30°C. Tous les trois jours, les insectes sont transférés dans de nouvelles boîtes propres afin de maintenir une hygiène correcte. Dans ces conditions les mouches s'accouplent et les femelles pondent. Les œufs que nous avons obtenus sont mis en incubation dans les mêmes conditions que les adultes.



**Figure 9:** Elevage de Sciomyzidae au laboratoire

#### **3.4.3.2 - Incubation des œufs**

Au laboratoire, les œufs déposés par les femelles gravides sur la paroi des boîtes d'élevage sont recueillis délicatement avec un pinceau mouillé et mis en incubation dans de petites boîtes de pétri à couvercle grillagé ou non et dont le fond est tapissé de papier filtre maintenu constamment humide. Dans ces conditions, le taux d'éclosion est très bien élevé et les larves restent vivantes.

#### **3.4.3.3 - Elevage des larves**

Les œufs que nous avons obtenus n'ont pas donné de larve ; cela peut être lié au manque de délicatesse au décollage des œufs au moyen du pinceau ce qui a probablement abimé leur chorion. La recherche de larves dans les boîtes d'élevage n'a rien donné.

### **3.4.4 – Identification des espèces**

Après capture, les adultes collectés sont identifiés sommairement sur le terrain et ramenés au laboratoire pour une identification plus fine au moyen de clés de détermination de Verbeke (1950).

### **3.5 - Difficultés rencontrées au cours du stage**

Pendant notre stage, nous avons été confronté à quelques difficultés.

Il s'agit entre autres de :

- Manque d'outils performants réellement adaptés à la capture, à la manipulation, à l'élevage et à la conservation (cage de tri, boîtes de pétri, boîtes de conservation, pinceaux, aiguilles entomologiques, pinces souples etc.);
- Manque de moyens financiers, ce qui a réduit considérablement notre présence sur les sites de capture;
- L'éloignement du site de Porto-Novo (Accron) qui nous a été proposé au début de notre stage a retardé les activités du terrain;
- Manque de loupes et de microscopes de recherche pour l'observation fine des œufs et des squelettes céphalopharyngiens des larves;
- L'insécurité sur les sites de prospections, nos outils sont souvent volés par ceux qui fréquentent le site;
- Perturbations fréquentes des milieux par des habitants et même des animaux (Bœufs, Porcs) ;
- La période de notre stage a coïncidé avec la période de forte chaleur de l'année.

## **4 - Projet de recherche**

Notre séjour au Département de Zoologie a été une aubaine pour nous de connaître l'utilité de certains arthropodes dans la lutte biologique, comme les diptères Sciomyzidae qui consomment des mollusques aquatiques et terrestres. C'est ce qui nous a motivé à dégager à la suite de notre stage comme thématique de notre projet : **recherche des conditions d'utilisation des diptères Sciomyzidae dans la lutte biologique contre la bilharziose au Bénin.**

#### 4.1 - Introduction

Parmi les nombreuses maladies d'origine hydrique, la bilharziose ou schistosomiase est une endémie mondiale qui occupe une place importante. Cette maladie est due aux schistosomes (Plathelminthes).

La schistosomiase est une parasitose chronique provoquée par des vers (trématodes) du genre *Schistosoma*. Au moins 206,5 millions de personnes avaient eu besoin d'un traitement en 2016. Le traitement préventif, qui devrait se répéter sur un certain nombre d'années, permettra de réduire et de prévenir la morbidité. La transmission de la schistosomiase est avérée dans 78 pays. Cependant, la chimiothérapie préventive, où les gens et les communautés sont ciblés pour un traitement à grande échelle, est seulement nécessaire dans 52 pays d'endémie modérée à forte transmission (OMS 2017). Les germes responsables de cette maladie sont des trématodes du genre *Schistosoma* dont cinq (05) espèces sont pathogènes pour l'homme (Rollinson et Southgate, 1987 ; Brown, 1994). Le cycle évolutif des schistosomes fait intervenir obligatoirement des hôtes intermédiaires qui sont des mollusques gastéropodes d'eaux douces. Au Bénin, ces mollusques se récoltent du bord de l'Océan Atlantique jusqu'au fleuve Niger et la maladie évolue dans tous les départements avec des taux de prévalence variables (Gbédjissi, 1997 ; Kindé-Gazard *et al.*, 2000 ; Ibikounlé, 2006 ; Ibikounlé *et al.*, 2009).

Les méthodes de lutte utilisées pour éradiquer la bilharziose restent de nos jours plus chimiques que biologiques. D'après Leclercq (1977) et Madsen (1985), la réduction de la densité des mollusques hôtes intermédiaires par la modification de leurs habitats ou par l'utilisation de molluscicides s'accompagne de risques parmi lesquels l'apparition de souches résistantes de mollusques, la pollution de l'environnement et la rupture des écosystèmes naturels. Ces actions nécessitent d'énormes dépenses financières et sont souvent inefficaces. De plus la chimiothérapie très coûteuse a pour conséquence une résistance ou une faible sensibilité des parasites aux différentes molécules utilisées (Ismail *et al.*, 1999 ; Fenwick & Webster, 2006 ; Melman *et al.*, 2009). Les efforts déployés sur le plan sanitaire pour amener la population à éviter les zones à risques, et pour diminuer de ce fait l'endémie n'ont pas donné tous les résultats attendus. Des malades continuent de se cacher ou de dissimuler leur

affection ; d'autres n'ont pas modifié leur comportement vis-à-vis des plans d'eau naturels ou artificiels permanents ou temporaires qui abritent les fortes populations de mollusques incriminés qu'il faudrait chercher à contrôler.

Il importe donc d'affiner des méthodes alternatives de lutte telle que le contrôle biologique des hôtes intermédiaires (Hamed, 2010). En effet, la lutte biologique permet de rompre le cycle évolutif du germe de la bilharziose en détruisant massivement les mollusques hôtes intermédiaires. Cette lutte est possible avec des mouches de la famille des Sciomyzidae ainsi nommés par Fallen en 1820 (Vala, 1996 ; Gbédjissi, 1997) et dont les larves s'attaquent activement de façon obligatoire et même spécifique à des mollusques aquatiques, semi-aquatiques ou terrestres qu'elles détruisent surtout par prédation et même par parasitisme. Ceci montre l'intérêt porté à l'étude des Sciomyzidae ces trois dernières décennies. Connus pour leur malacophagie larvaire et leur innocuité (Leclercq 1977), les diptères Sciomyzidae constituent un matériel intéressant en tant qu'agent prédateur dans une lutte biologique contre les mollusques vecteurs de distomatoses (Berg 1953).

**Objectif général :**

L'objectif de ce projet est de contribuer à la lutte contre la bilharziose au Bénin sans risque de perturbation et d'agression majeures des biotopes.

**Objectifs spécifiques :**

- Affiner la connaissance de la faune de sciomyzides du Bénin : bilan, phénologie, distribution.
- Étudier l'impact de ces diptères sur la population de mollusques d'eau douce de plusieurs sites bilharziens ou non choisis.
- Déterminer les conditions ou les facteurs biotiques et abiotiques pouvant permettre une utilisation judicieuse des sciomyzides dans un biotope fermé ou dans un biotope ouvert.

### **Hypothèses :**

- Les milieux humides à eau permanente ou temporaire abritent des diptères sciomyzides connus et non connus.
- Parmi les sciomyzides il existe plusieurs candidats potentiels à la lutte biologique contre la bilharziose.
- Les facteurs biotiques et abiotiques conditionnent l'utilisation des diptères sciomyzides.

## **4.2 - Synthèse bibliographique**

### **4.2.1 - Généralités sur les Sciomyzidae :**

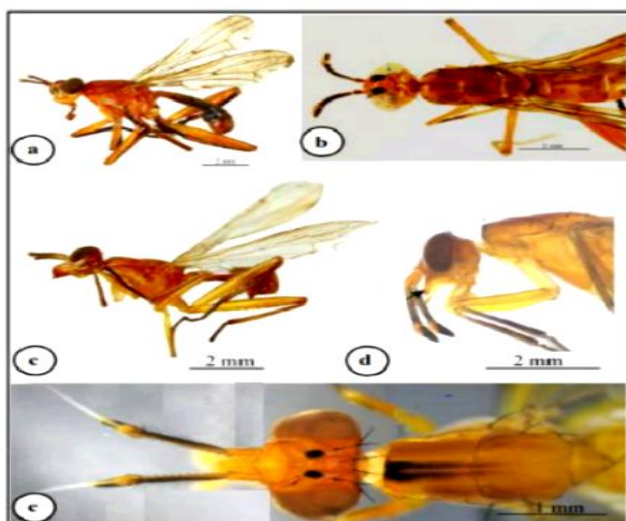
Appartenant à la classe des insectes, les Sciomyzidae sont des insectes Brachycères (Brachycera) de l'ordre des diptères (Diptera), qui n'ont que deux ailes, la seconde paire atrophiée (haltères) servant à la stabilisation lors du vol. Les diptères Sciomyzidae sont cosmopolites et comportent environ 600 espèces réparties dans 61 genres décrits avec une répartition variable dans le monde ; on ne trouve que 64 espèces et 12 Genres dans la région afrotropicale (Knutson & Vala 2011). La taille des adultes est de 2-3 mm à 17-20 mm de longueur (Vala, 1985).

### **4.2.2 - Présentation générale des diptères Sciomyzidae**

Les diptères de la famille des Sciomyzidae étaient désignés auparavant Tetanocéridés. Un Sciomyzidae vole peu et se pose généralement la tête en bas sur un support vertical. La tête se caractérise par un front large portant un triangle ocellaire bien marqué; pas de soie forte sur la joue, une face plus ou moins concave. Les antennes, tri articulées présentent une arista plumeuse ou non. Le thorax, plus large que la tête, ne possède pas de soie sur son axe médiodorsal en dehors des deux paires postérieures. Les ailes plus longues que le corps ont la nervation typique muscoïde, les membranes alaires plus ou moins jaunâtres portent ou non des tâches isolées, diffuses ou coalescentes. Les tarsi sont pentamères. Chez le mâle l'abdomen présente un apex renflé, alors qu'il est globalement effilé chez la femelle.

Les Sciomyzidae sont présents sous toutes les latitudes avec néanmoins des genres

endémiques et comptent près de 600 espèces (Knutson *et al*, 2009) dont 38% ont des larves reconnues comme prédatrices strictes de mollusques aquatiques, semi-aquatiques ou terrestres y compris les limaces ; certaines espèces s'attaquent aux pontes de mollusques aquatiques (Vala *et al.*, 2000). Cette prédation spécifique signalée depuis 1953 est considérée comme un des caractères distinctifs majeurs des Sciomyzidae parmi les diptères et avait conduit Berg (1953 ; 1964) à affirmer que les Sciomyzidae sont des auxiliaires de lutte contre les mollusques hôtes intermédiaires de certaines distomatoses animales ou humaines ; mais au Bénin la malacophagie stricte des sciomyzides n'est pas observée pour toutes les espèces (Gbédjissi; 2003). Parmi les espèces nouvellement récoltées au Bénin (Figure 10) *S. curvisetis* est non malacophage.



**Figure 10:** Quelques nouvelles espèces identifiées au Bénin *Sepedon (parasepedon) straeleni* (a), *Sepedoninus curvisetis* (b), *Sepedon (Sepedomyia) nasuta* (c, d et e) (Agboho, 2017)

#### 4.2.3 - Habitat des Sciomyzidae

Elles fréquentent les lieux humides, les marais, les abords des lacs, des rivières, pour pondre leurs œufs et fournir à leurs larves le milieu aquatique dont elles ont besoin pour survivre et où leurs proies, les mollusques hygrophiles, trouvent des conditions environnementales propices à leur développement. Il existe toutefois quelques espèces associées à des mollusques terrestres, qui se trouvent dans des zones boisées voire pour certaines dans des conditions de milieux plus sèches (Papp & Darvas, 1998).

#### 4.2.4 - Alimentation des Sciomyzidae

Ces mouches ont une alimentation constituée de gastéropodes, ou escargots, terrestres ou aquatiques pendant leur état larvaire. Leur nom anglais de “Snail-killing flies” provient de leur habitude alimentaire. Les adultes ne sont ni attirés par l’homme et ses produits alimentaires, ni par les animaux domestiques; ils pénètrent rarement ou accidentellement dans les habitations.

Dans la nature, des captures ont été réalisées sur diverses plantes et fleurs au Bénin, sur des cadavres d’autres insectes, des œufs d’insectes ou de mollusques. Sur ces derniers, ce sont probablement les mucus sécrétés qui sont ingérés (Berg & Knutson, 1978).

En se basant sur les comportements trophiques des larves de Sciomyzidae au Bénin, Gbédjissi (2003) définit 3 catégories de Sciomyzidae :

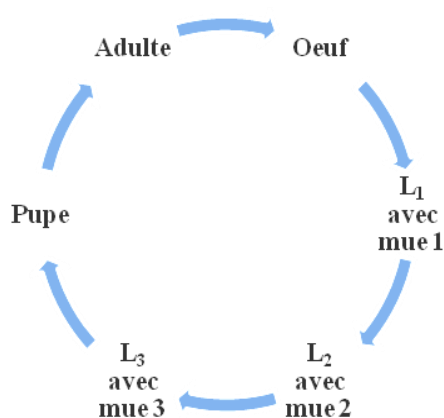
- Sciomyzidae non malacophages : *Sepedon (Mésosepedon) knutsoni* , *Sepedonella nana*.
- Sciomyzidae malacophages : *Sepedon (Parasepedon) umbrosa* , *S.(P) trichrooscelis*.
- Sciomyzidae à consommation mixte : *Sepedon (Parasepedon) ruficeps*.

#### 4.2.5 - Cycle de développement général des Sciomyzidae

Les Sciomyzidae passent par plusieurs stades avant de devenir adulte capable de se reproduire. L’œuf donne une larve qui va s'alimenter pour grossir et muer, afin de devenir une nymphe ou puppe, puis elle devient l'imago qui est l'insecte volant adulte.

Les femelles pondent donc les œufs près d'un cours d'eau, pour fournir un milieu propice au développement de leurs larves. Le cycle de développement général des diptères Sciomyzidae comprend six (06) étapes de durées variables : l’imago, l’œuf, trois (03) stades larvaires (L1, L2, L3) et un stade de puppe.

La figure 11 ci-dessous résume le cycle.



**Figure 11:** Cycle de développement général des Sciomyzidae (Vala, 1989 modifié)

#### 4.2.6 - Généralités sur la bilharziose

Les schistosomoses ou bilharzioses constituent la deuxième endémie parasitaire mondiale après le paludisme. 230 millions de personnes dans 52 pays requièrent un traitement annuel. 80 à 90% d'entre elles vivent en Afrique. Près de 800 millions de personnes sont exposées au risque d'infection. Les schistosomoses sont responsables de 800 000 décès par an. Ce sont des maladies parasitaires dues à des vers plats (schistosomes ou bilharzies), à transmission urinaire ou fécale, faisant intervenir des hôtes intermédiaires (mollusques d'eau douce), dont la symptomatologie est le reflet des lésions provoquées par la migration ou l'embolisation des œufs. Ce sont des maladies en extension, directement liées au développement agricole et à l'augmentation des réseaux d'irrigation (eaux), sévissant en foyers sur un mode endémo-épidémique. (Pierre Aubry, Bernard-Alex Gaüzère, 2017)

##### 4.2.6.1 - Les Schistosomes

Les Schistosomes appartiennent à l'embranchement des Plathelminthes (vers plats non segmenté), à la Classe des Trématodes (appareil digestif avec cæcum), à l'ordre des Strigeatida (présence de deux ventouses, une ventrale et une buccale), à la famille des Schistosomatidae (cercaires libres à queue bifide) et au genre *Schistosoma* (Weinland, 1858). Ce dernier renferme :

- Six espèces pathogènes pour l'homme : *S. mansoni* (Sambon, 1907), *S. haematobium*

(Bilharz, 1852), *S. intercalatum* (Fisher, 1934), *S. japonicum* (Katsurada, 1904), *S. mekongi* (Bruckner & Bruce, 1978) et *S. guinensis* (Webster bl, 2006).

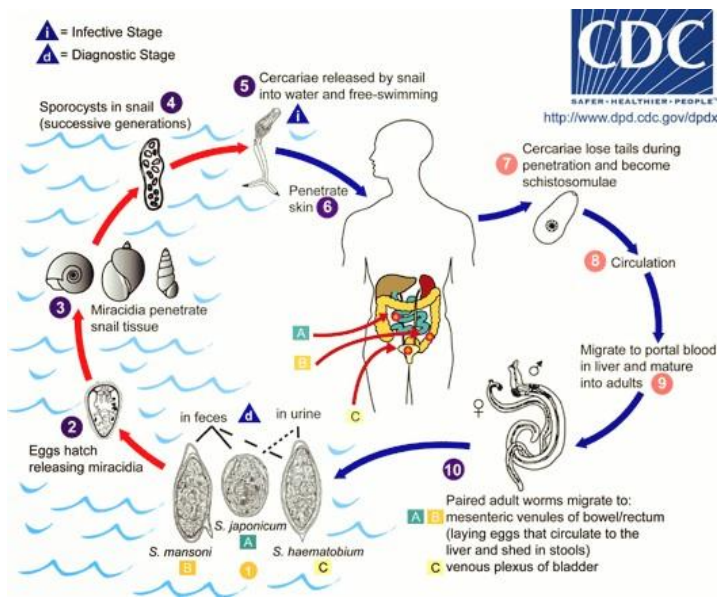
Les deux espèces *S. haematobium* et *S. mansoni* sont endémiques au Bénin.

- Seize espèces dont *S. bovis* (Sonsino, 1875), *S. curassoni* (Brumpt, 1931) parasitent les animaux.

#### 4.2.6.2 - Cycle des Schistosomes

L'homme est en général le seul hôte vertébré définitif pour les deux espèces qui sévissent au Bénin bien que, pour *S. mansoni* certains singes et surtout des rats soient infestés naturellement. Par contre, les hôtes intermédiaires appartiennent à des genres différents : mollusques gastéropodes pulmonés de la famille des *Bulinidae* et du genre *Bulinus* dans le cas de la schistosomiase vésicale ; mollusques gastéropodes pulmonés de la famille des *Planorbidae* et du genre *Biomphalaria* dans le cas de la schistosomiase intestinale. Il existe deux stades larvaires libres : le miracidium et le cercaire et deux stades parasites : l'adulte chez l'homme et les sporocystes chez le mollusque.

Le cycle évolutif (Figure 12) peut se résumer ainsi : les œufs sont émis avec les excréta ou les urines de l'homme. Si ces œufs rencontrent un milieu favorable (eau douce à température et éclairage adéquats), ils éclosent et donnent naissance à une larve ciliée, le miracidium. Cette larve nage (24h au plus) et pénètre dans un mollusque (*Biomphalaria* ou *Bulinus*) où elle évolue en donnant les sporocystes primaires puis secondaires et enfin les cercaires émises dans l'eau par le mollusque hôte intermédiaire. Les cercaires nagent pendant 48 heures au maximum jusqu'à ce qu'elles rencontrent leur hôte définitif (l'homme au cours d'une baignade par exemple) chez lequel elles pénètrent par effraction au niveau de la peau et elles évoluent jusqu'à l'adulte dans l'hôte définitif.



**Figure 12: Cycle de développement de la bilharziose (Center for Disease Control and prevention CDC)**

#### 4.3 - Travaux à mener

- Réaliser des prospections dans des sites connus et les milieux non encore explorés.
- Faire l'élevage des mouches et l'étude de leur biologie.
- Elevage de mollusques dulçaquicoles.
- Commencer l'étude de milieux et rechercher les facteurs biotiques et abiotiques intervenant dans l'utilisation des sciomyzides dans la lutte biologique contre les schistosomoses dans différents types de biotopes (ouvert ou fermé).
- Etablir les relations de dynamique Sciomyzidae-Mollusques d'un biotope artificiel fermé ou ouvert afin d'évaluer l'impact de lâchers importants de larves de sciomyzides.
- Etudier la préférence alimentaire des candidats à la lutte biologique.

#### 4.4 - Méthodologie

- Tout en utilisant les moyens de prospection usuels nous essayerons de mettre au point d'autres procédés de capture afin de limiter au maximum les insuffisances de ceux utilisés jusqu'à présent.
- Les bottes et les filet-fauchoirs se sont révélés inadéquats dans beaucoup de milieux à

cause du niveau d'eau souvent élevé et de la rosée persistante qui empêchent la progression et le fauchage correcte dans le biotope, surtout le matin entre 7 h et 10 h. Il pourrait exister des espèces accessibles que tôt le matin. Dans les milieux typiques connus il s'agira de prospecter une fois toutes les 3 semaines et à chaque fois aussi bien le matin que le soir.

- De nouveaux milieux seront recherchés suivant une périodicité adéquate en tenant compte de l'éloignement des régions.
- Etude d'un biotope pilote.
- Enquêtes épidémiologiques en collaboration avec des Centres de santé.
- La recherche et la capture de mollusques se fera une fois par mois uniquement dans les milieux où vivent les sciomyzides et où sévissent les bilharzioses.
- Des élevages de mollusques seront mis en route pour les essais sur la biologie des espèces non encore étudiées.
- Pour l'étude des conditions, ou la recherche de paramètres, un sciomyzide ne présentant pas de spécificité alimentaire stricte sera retenue pour les expérimentations. Les milieux témoins ne seront pas négligés.

#### **4.5 - Collaborations à mettre en œuvre**

Les laboratoires et les services suivants interviendront selon leur spécialité dans la réalisation de ce projet :

- Laboratoire de Parasitologie du CNHU.
- Centre de Recherche Entomologique de Cotonou.
- Département de Zoologie (UAC) : Laboratoire de Parasitologie et Ecologie Parasitaire.
- I.I.T.A (Institut International d'Agriculture Tropicale) à Abomey-Calavi.
- IRD.
- DST des Mairies.
- Directions départementales de santé.

#### **4.6 - Moyens**

Un minimum de moyens matériel et financier est indispensable pour mener à bien ce projet : aquariums, bulleurs, microscope de recherche, loupe binoculaire, petits matériels d'élevage et de conservation, produits chimiques, matériel de terrain (pièges fixes, cuissardes, filets), financement des campagnes de récoltes et de suivis sur le terrain ; Moyens financiers de publications dans les revues internationales.

#### **4.7 - Résultats attendus**

La faune des sciomyzides du Bénin est réactualisée.

La cartographie sur la répartition des mollusques vecteurs de la bilharziose est établie.

La biologie des sciomyzides du Bénin est connue.

Les espèces de sciomyzides candidates à la lutte biologique sont connues.

Les conditions d'utilisation des sciomyzides sont maîtrisées.

## 5 – Conclusion

Le stage que nous avons suivi au département de zoologie nous a permis de prendre conscience des deux missions fondamentales du département et même de la FAST à savoir l'enseignement et la recherche. Dans le domaine de l'enseignement, les enseignants sont confrontés à des problèmes d'infrastructures et de matériels pédagogiques. Concernant les laboratoires de ce département, ils ne sont pas suffisamment équipés. Les prospections et les activités menées sur le terrain nous ont permis de capturer et d'élever des sciomyzides. Nous avons capturé *Sepedon (Parasepedon) ruficeps* et *Sepedon (Parasepedon) trichrooscelis* et récolté des mollusques sympatriques. Plusieurs thématiques de recherches scientifiques sont abordées par les enseignants du Département de Zoologie. La thématique que nous avons dégagée au cours de notre stage s'intitule : Recherche des conditions d'utilisations des diptères Sciomyzidae dans la lutte biologique contre la bilharziose au Bénin. Les insectes de la famille des Sciomyzidae ne sont pas dangereux pour les humains. Ils sont un bon moyen de contrôle de la population d'escargots, gastéropodes, et autres types de mollusques vecteurs de parasitoses humaines. Mais des recherches sur l'utilisation de ces insectes sont indispensables. Nous sommes prêt à mener ces recherches avec un minimum de moyen.

## 6 - Références bibliographiques

**Agboho A. P., Hounsou S., Gbédjissi G., Jay-Robert P., Akogbeto M., Vala J-C 2015.**

Diptère Sciomyzidae : comportement alimentaire et implication dans la lutte contre la schistosomiase

**Agboho A.P, Gbedjissi G.L., Zannou T.E, Anagonou R. and Akogbeto M. 2017.**

Faunistic data on sciomyzidae (Diptera) in Benin, west Africa. Journal of entomology. Pp:312-319

**Agboho, 2012.** Les Sciomyzidae des foyers à Bilharziose du sud-Benin : Aspects de la Biologie de *Sepedon ruficeps*. Pp : (1).

**Berg C.O., & Knutson, L.1978.** Biology and systematic of Sciomyzidae. Annual Review of Entomology, 45(1): 1-14.

**Engels D, Chritsulo L, Montresor A, Savioli L, 2002.** The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research. Acta Tropica, 82,139-146.

**Fallen, C.F., 1820a.** - Sciomyzidae Sveciae. (Lundae), 16pp.

**Fenwick A. et Webster JP, 2006.** Schistosomiasis: Challenges for control, treatment and drug resistance. Current Opinion in Infectious Diseases 19: 577-582.

**Gbédjissi G.L. ,1997.-**Aspects de la biologie de *S. ruficeps Becker* (diptera : Sciomyzidae) dans un biotope aquatique à bilharziose au Sud-Benin. DEA Université du Benin (Togo) Pp63.

**Hamed MA, 2010.** Strategy control of schistosome intermediate host. Asian journal of Epidemiology 3: 123-140.

**Hangnilo L., 2015.** Les Sciomyzidae de zone à bilharziose du Bénin : Première observation de *Sepedonmyia nasuta* (Verbèke, 1950) et aspects de sa biologie. Mémoire de Master. Pp 1-43.

**Hounsou S., 2015.** Les Sciomyzidae de Zones à Bilharziose du Benin: Première observation de *Sepedomyia nasuta* (Verbèke, 1950) et aspects de sa biologie. Mémoire de Master. Pp 1-43.

**Ibikounlé M., 2006.** -Les schistosomoses au Benin : Epidémiologie et écologie des

- interactions Hôte-Parasite. Thèse de Doctorat en Co-Tutelle entre l'Université de Perpignan (France) et l'Université d'Abomey-calavi (Benin).Pp: 331-354
- Ibikounlé M., Moné H., Sakiti N.G., Massougbojji A., Mouahid G., 2009.** Fresh water snail diversity in Benin (Wester Africa) with a focus on human shistosomiasis. Acta trpica 111 (2009) 26-34.
- Kindé-Gazard D., Comlanvi C., Foundohou J., Massougbojji A. ; 2000.-**Prévalence de la Bilharziose vésicale en milieu scolaire au Benin.
- Leclercq G M., 1977.-**Mouches Sciomyzidae et contrôle biologique des trématodes parasites de l'homme et des animaux. Spectrum 20 (1): 1-18.
- Madsen H., 1985** Ecology and control of African freshwater Pulmonate Snails. Danish Bilharziasis Laboratory. Pp 70-117.
- Manguin S, Vala J-C et Reidenbach J.M,1985.** Prédaction de mollusques dulçaquicoles par les laves malacophages de *Tetanocera ferruginea* Fallen, 1820 (Diptera, Sciomyzidae).
- Melman SD, Steinauer ML, Cunningham C, Kubatko LS, Mwangi IN, Wynn BN, Mutuku MW, Karanja DMS, Colley DG, Black CL, Secor WE, Mkoji GM et Loker ES, 2009.** Reduced Susceptibility to Praziquantel among Naturally Occurring Kenyan Isolates of *Schistosoma mansoni*. PLoS Neglected Tropical Diseases 3: e502. Doi: 101371/ journal.
- OMS Aide-mémoire 25 Octobre2017, Schistosomiase (bilharziose)
- OMS., 2014.- Aide mémoire. Schistosomiase (Bilharziose). Journée mondiale de la santé.
- « PETITS MAIS DANGEREUX ».
- Papp L. & Darvas B., 1998.** Contribution in a manual of pale arctic Diptera (with special reference to flies of economic importance). Vol 3 Science Herald, Budapest: 880 p.
- Pierre Aubry, Bernard-Alex Gaüzère.** Schistosomoses ou bilharzioses Actualités 2017, [www.medecinetropicale.com](http://www.medecinetropicale.com)
- Rollinson, D., Southgate, V.R., 1987.** The genus *Schistosoma*. Taxonomic appraisal.
- In: Rollinson, A Simpson, AJG, the biology of schistosomes from genre to "latrines".Academic Press, London, 1-49.