

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DE
L'INNOVATION
Université NAZI BONI de Bobo-Dioulasso
Unité de Formation et de la Recherche en Sciences
Et Techniques (UFR-ST)

TEL : 20 97 06 35/ 20 97 25 77
Site web : www.unb.bobodioulasso.bf



MINISTÈRE DES RESSOURCES
ANIMALES ET HALIÉUTIQUES
SECRETARIAT GÉNÉRAL
Insectarium de Bobo-Dioulasso
Campagne d'Éradication de la mouche
Tô-Tô et de la Trypanosomiase
(IBD-CETT)
TEL : 20 97 15 21, 20 97 09 55
Site web : www.pattec.bf



RAPPORT POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE LICENCE EN
STATISTIQUE-INFORMATIQUE

MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Analyses Statistiques des densités de glossines avant,
pendant et après la lutte par la PATTEC – Burkina Faso
(2007-2015)



Présenté et soutenu par KABORE Téwindé Ernest

Maitre de stage

M. Lassané PERCOMA
Entomologiste à IBD-CETT

Directeur de rapport

M. Jean André KI
Enseignant à l'UNB de l'UFR-ST

Stage effectué du 01 Juin au 31 Août 2016

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DE
L'INNOVATION
Université NAZI BONI de Bobo-Dioulasso
Unité de Formation et de la Recherche en Sciences
Et Techniques (UFR/ST)

TEL : 20 97 06 35/ 20 97 25 77
Site web: www.unibobu.bf



MINISTÈRE DES RESSOURCES
ANIMALES ET HALIEUTIQUES
SECRETARIAT GÉNÉRAL
Insectarium de Bobo-Dioulasso
Campagne d'Éradication de la mouche
Tsé-Tsé et de la Trypanosomiase
(IBD-CETT)
TEL : 20 97 15 21/ 20 97 09 55
Site web: www.pattec.bf



RAPPORT POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE LICENCE EN
STATISTIQUE-INFORMATIQUE

MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Analyses Statistiques des densités de glossines avant,
pendant et après la lutte par la PATTEC – Burkina Faso
(2007-2015)



Présenté et soutenu par KABORE Téwindé Ernest

Maitre de stage

M. Lassané PERCOMA

Entomologiste à IBD-CETT

Directeur de rapport

M. Jean André KI

Enseignant à l'UNB de l'UFR-ST

Stage effectué du 01 Juin au 31 Août 2016

DEDICACE

Je dédie cette œuvre à toute ma famille.

Table des matières

DEDICACE	I
REMERCIEMENTS	III
SIGLES ET ABREVIATIONS	V
AVANT-PROPOS	VI
RESUME	VII
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : GENERALITES	3
I. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL (PCZLD/PATTEC-BF).....	3
1. <i>Historique de la PATTEC</i>	3
2. <i>Objectifs de la PATTEC</i>	4
3. <i>Sources de financements de la PATTEC</i>	4
4. <i>Organigramme</i>	4
II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES GLOSSINES.....	5
1. <i>La mouche tsé-tsé</i>	5
2. <i>Biologie des glossines</i>	5
3. <i>Importance socio-économique des trypanosomes</i>	6
4. <i>Principales méthode de lutte contre les glossines menées par la PATTEC-Burkina Faso</i>	6
CHAPITRE2 : ANALYSES STATISTIQUES DES DONNEES	8
I. METHODOLOGIE.....	8
1. <i>Présentation des données</i>	8
II. METHODE D'ANALYSE STATISTIQUE.....	9
CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION	10
I. RESULTATS.....	10
1. <i>Les données de base entomologiques de 2007-2008</i>	10
2) <i>Les données de contrôles périodiques de la lutte</i>	11
2. <i>Les données d'enquêtes après les luttes</i>	16
<i>Source: KABORE, 2017</i>	16
4. <i>ANALYSES COMPARATIVE DES DENSITES SELON LES ANNEES</i>	17
II. DISCUSSION.....	19
CONCLUSION ET RECOMMANDATION	20
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	21
ANNEXE	I

Remerciements

Au terme de la rédaction de ce rapport, c'est avec un immense plaisir que je remercie toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Nous exprimons nos profonds remerciements à l'endroit

- de Dr Issa SIDIBE pour nous avoir acceptés au sein de sa structure ;
- de M. Jean André, mon Directeur de mémoire pour avoir accepté nous encadrer ainsi que pour toutes les connaissances, recommandations et conseils qu'il nous a apportés tout au long de notre stage. Nous lui réitérons nos remerciements pour tous ses conseils qui nous ont été précieux.
- A M. Lassané Percoma, notre maître de stage qui, malgré ses multitudes occupations, a su dirigé ce travail avec attention et rigueur ;
- A l'ensemble du personnel de la PATTEC-BF pour leur accueil chaleureux.
- A M. Hermann POODA pour son aide et accompagnement lors de la mission de notre maître de stage
- Au Pr. Sado TRAORE (Directeur de l'UFR/ST), Dr. Adama de S. OUEDRAOGO (coordonnateur de la filière LSI) et l'ensemble du personnel de l'UFR/ST pour nous avoir offert un cadre de formation adéquat.
- Nous restons redevable à notre oncle Dr Jacob SANOU chargé de recherche en génétique, gestion des ressources génétique et amélioration des plantes à l'INERA et ma Tante Madame Véronique SANOU pour tous les conseils et au choix de la filière.
- A mon père et ma mère pour leur soutien moral et matériel.
- A mes frères et sœurs pour leurs encouragements, leurs aides et leurs conseils qui m'ont permis de bosser.
- A tous mes neveux et nièces Cédric, Kevin, Geoffroy, Yann, Evrade, Gaël, Saoudatou, Joan Anaïs et Grace Lorelle qui procurent la joie et la lumière dans la famille.
- A tous mes beaux-frères, belles sœurs et ma cousine Ella pour leurs conseils.
- A ma chérie MILLOGO Alimata et toute sa famille pour leur soutien et encouragement.
- A mon Oncle Salif et ma Tante Diane pour leur prière et encouragement.
- A M. Joseph BAMOUNI, M. DA Botounote, M. KABA et tous les camarades de la filière LSI pour leur soutien et leur encouragement
- A tous mes amis et frères du groupe SAMUEL (Servant de Messe) pour leurs prières qui m'ont donné la force d'étudier.

Liste des graphiques:

FIGURE 1. ORGANIGRAMME DE LA PATTEC (SOURCE PATTEC-BF)	4
FIGURE 2. PHOTO D'UNE GLOSSINE (JEREMY BOUYER).....	5
FIGURE 3. EVOLUTION DES DENSITES DE GLOSSINES EN 2010.....	12
FIGURE 4. EVOLUTION DES DENSITES DE GLOSSINES EN 2011.....	13
FIGURE 5. EVOLUTION DES DENSITES DE GLOSSINES EN 2012.....	15
FIGURE 6. DENSITE DE GLOSSINES APRES LA LUTTE EN 2015	16

Liste des tableaux :

TABLEAU 1 : REPARTITION DES GLOSSINES EN FONCTION DU SEXE EN 2007-2008.....	11
TABLEAU 2: REPARTITION DES GLOSSINES EN FONCTION DU SEXE EN 2010	12
TABLEAU 3 : REPARTITION DES GLOSSINES EN FONCTION DU SEXE EN 2011 ...	13
TABLEAU 4 : REPARTITION DES GLOSSINES EN FONCTION DU SEXE EN 2012 ...	14
TABLEAU 5 : REPARTITION DES GLOSSINES EN FONCTION DU SEXE EN 2013 ...	15
TABLEAU 6 : REPARTITION DES GLOSSINES EN FONCTION DU SEXE EN 2015 ...	16
TABLEAU 7: TEST ANOVA DES ANNEES.....	17
TABLEAU 8 : TEST ANOVA DES MOIS.....	18

Sigles et Abréviations

AOV/ANOVA: Analyse Of Variance;

BAD : Banque Africaine de Développement ;

CIRDES : Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en Zone Subhumide ;

DAP : Densité Apparente par Pièges et par Jour

DAP_Gp : Densité Apparente par Pièges de Glossina palpalis gambiensis

DAP_Gt : Densité Apparente par Pièges de Glossina tachinoides

FAO : Fond des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Alimentation

MRA : Ministère des Ressources Animales ;

MST : Maladies sexuellement Transmissible ;

NEPAD : Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé ;

OUA : Organisation de l'Union Africaine

PATTEC : Campagne Panafricaine d'Éradication de la Mouche Tsé-Tsé et de la Trypanosome

PCZLD : Projet de Création de Zones Libérées Durablement de la mouche tsé-tsé et de la trypanosome

TAA: Trypanosome Animale Africaine

Avant-propos

Située dans la région des haut bassins, l'Université NAZI BONI de Bobo-Dioulasso (UNB), plus précisément, et l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Techniques (UFR/ST), forme depuis l'année académique 2011/2012 des étudiants en Statistique-Informatique niveau licence intitulée «Licence Professionnelle de Statistiques et d'Informatique ». Ils ont pour mission d'assister les cadres supérieurs dans les prises de décision en environnement incertain. Pour accomplir leur mission, ils appliquent aux données recueillies et gérées dans les bases de données des entreprises et des services, les techniques statistiques appropriées. Ces techniques permettent

- d'organiser la collecte de l'information ;
- d'analyser, résumer et segmenter des vastes ensembles de données ;
- de décrire, traiter, synthétiser des résultats d'enquête ;
- d'analyser, décomposer, désaisonnaliser et modéliser des séries chronologiques ;
- d'estimer et tester les effets d'un ensemble de facteurs ;
- de concevoir et planifier un sondage.

L'entrée en Licence de Statistique et d'Informatique (LSI) est conditionnée par la réussite à un Concours. Ce concours est organisé sur le plan national et requiert le diplôme du baccalauréat scientifique. Ces étudiants reçoivent des enseignements de haut niveau sur les plans théorique et pratique, dispensés par des Professeurs, Docteurs et Ingénieurs.

Dans le but d'allier la théorie à la pratique, des stages de fin de cycle sont effectués. Dans le cursus du Statisticien Informaticien, ce stage pratique est conçu comme le moment où l'apprenant se confronte aux réalités du terrain. Il côtoie les professionnels du milieu statistiques et informatique où il s'exerce à la pratique sous leurs regards bienveillants. C'est donc un stage purement pratique qui l'amène à utiliser les outils statistiques qu'il a assimilé aux cours pour résoudre les problèmes concrets auxquels il est confronté sur son lieu de stage.

Résumé

L'étude de l'analyse statistique des densités de glossines pendant et après la lutte menée par la PATTEC-BF porte essentiellement sur des données de base entomologiques de contrôles, d'enquêtes transversales et celles collectées deux (02) ans après lutte. Pour mieux appréhender cette étude, cela a suscité une analyse descriptive qui avait permis de mieux percevoir l'état des lieux des variables, c'est à dire le niveau d'infections par espèces et par année. En outre, nous avons déduit de cette analyse qu'en moyenne 10,07 glossines étaient toujours présentes après la lutte dont 9,25 *Glossina palpalis gambiensis*. Après l'année 2010, l'étude montrait une dominance de *Glossina palpalis gambiensis* jusqu'en 2015. Le test de corrélation montrait une différence significative de la présence et de l'absence des glossines chaque année. En effet cela expliquerait une désorganisation de la structure de la population des glossines.

Enfin, l'analyse de comparaison des Densités Apparentes par piège et par jour de glossines avec ANOVA montre le degré de significativité de chaque espèce de l'année pris globalement, par mois et chaque année.

A la fin de cette étude, nous observons la présence de 601 *Glossina palpalis gambiensis* et 53 *Glossina tachinoides* après la lutte menée par la PATTEC-BF. Ce résultat montre l'efficacité de la lutte contre les glossines.

INTRODUCTION

L'homme qui a su domestiquer tant d'espèces animales a néanmoins, de tout temps, dû se défendre contre d'autres êtres vivants qui tentent de détruire ses biens ou d'attenter à sa vie. Parmi ces ennemies, figurent les insectes. La plupart dévorent sans scrupule sa nourriture et les dégâts annuels qu'ils causent à l'agriculture se chiffrent en dizaines de milliards de francs. D'autres, moins nombreux peut-être, mais beaucoup plus dangereux, lui injectent des venins ou lui transmettent par contact ou par piqûres, des maladies virales bactériennes ou parasites. Parmi ceux-ci les glossines ou mouches tsé-tsé qui occupent le tiers de l'Afrique, lui inoculent une maladie redoutable appelé trypanosomose connue sous le nom de « maladie du sommeil ». La maladie du sommeil est vraisemblablement aussi vieille que l'humanité mais on l'a signalé pour la première fois en 1374 (Laveissière. 1991). Mortelle en l'absence de traitement, difficile à dépister à un stade précoce et souvent compliquée à traiter, la Trypanosomose humaine africaine (THA) a fait des ravages dans les populations africaines au début du 19^e siècle (Gouteux, 1992). La prévalence était 8,6% en 1934 et est abaissée à 0,16 en 1952 puis à 0,07 en 1970 grâce aux campagnes de lutte et de traitement systématiques (Laveissière. 1991). Les Trypanosomiasés qui affectent aussi bien les hommes que les animaux font peser une lourde menace sur la santé publique et imposent de graves entraves à la production animale et au développement agricole d'une vaste partie de l'Afrique, couvrant environ 10 millions de kilomètres carrés. La plus grande partie de ces terres seraient très productives si l'on pouvait les mettre pleinement en valeur. Ce qui n'est actuellement pas réalisable en raison des ravages infligés par ce groupe de maladies aux hommes et à leurs troupeaux. Pour résoudre ce problème, les chefs d'Etats et de Gouvernements en Juillet 2000, au sommet de l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA) à Lomé ont mis en place la PATTEC ayant pour objectif d'éradiquer ce fléau, La PATTEC (la Campagne Panafricaine d'Eradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase). Cette structure, financée par la BAD a pour objectif de contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire dans les milieux infestés afin de réduire la pauvreté de façon durable. Durant sa création, la PATTEC-Burkina a mené des activités telles que des enquêtes socio-économiques, parasitologies et entomologiques. La lutte contre la trypanosomose, la première phase de la PATTEC a pris fin en 2013. Pour la valorisation de ses données collectées, il fait recours à la statistique. Notre travail dont le thème est intitulé : « Analyses Statistiques de la densité de glossine avant, pendant et après la lutte par le PATTEC » s'inscrit dans ce cadre.

Chapitre 1 : GENERALITES

I. Présentation de la structure d'accueil (PCZLD/PATTEC-BF)

1. Historique de la PATTEC

La trypanosomiase est une maladie grave d'évolution généralement chronique qui affecte le bétail, la faune et l'homme en Afrique. Elle est due à un parasite sanguicole du genre *Trypanosoma*, transmis essentiellement par la glossine. Non traitée, elle est mortelle. Les conséquences économiques sont graves, causant des pertes annuelles estimées actuellement à 1,3 millions de dollar US, rien qu'en termes de production de l'agriculture et de l'élevage. (PCZLD/PATTEC, 2007). Dès le début du 20^e siècle des efforts ont été entrepris en vue de lutter contre la maladie et son vecteur. Malgré ces efforts et les investissements énormes consentis par les pays affectés et les bailleurs de fonds en vue d'endiguer le problème, il y a résurgence de la maladie, et son incidence s'accroît avec des effets dévastateurs, à cause de la persistance de la mouche tsé-tsé par la suite de discontinuité des mesures de lutttes, due à des contraintes budgétaires, la résistance des trypanosomes aux traitements et l'insuffisance des approvisionnements en médicaments. Aux vues de cette situation, les chefs d'Etats et de gouvernements africains ont décidé en 2000 de changer d'orientation dans la lutte contre la maladie en passant d'une stratégie de lutte permanente et à l'échelle nationale à une stratégie d'éradication et à l'échelle continentale. On estime aussi que l'éradication de la trypanosomiase du continent africain serait un facteur important de succès du nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD), en ce qu'elle permettrait la mise en valeur économique de vastes étendues de terres humides subhumides. Suite à cette décision prise par les chefs d'Etats et de gouvernements, la PATTEC a été créé sous l'égide de l'Union Africain pour coordonner l'initiative et d'élaborer, puis de faire approuver en 2001 un plan d'action destiné à orienter les efforts. La phase I de la PATTEC regroupait six pays participants à savoir : le Ghana, le Kenya, l'Ethiopie, l'Ouganda, le Mali et le Burkina Faso. Depuis sa création, La PATTEC collabore avec les 31 pays affectés de l'Afrique subsaharienne pour l'élaboration des stratégies et programmes nationaux s'inscrivant dans le plan d'action. Au Burkina, le projet achevé était intitulé Projet de Création de Zones libérées Durablement de la mouche tsé-tsé et de la

trypanosomiase (PCZLD). La zone d'intervention du projet abritait déjà des structures dont les activités principales étaient orientées sur la recherche, la lutte, et le renforcement des capacités dans le domaine des tsé-tsé et de la trypanosomiase (CIRDES, UCLT, ELAT...).

2. Objectifs de la PATTEC

L'objectif global du projet est de créer, dans les six pays, des zones libérées durablement de glossines et de la trypanosomiase, en intégrant des techniques de réduction de l'infestation, de la lutte et de l'éradication tout en assurant de manière équitable et durable la mise en valeur économique des zones reconquises.

3. Sources de financements de la PATTEC

Le coût total du projet était de 8 382 544 000F CFA repartis entre la BAD/FAD (7 379 000 000F CFA dont 184 860 000F CFA de don, 7 194 140 000F CFA de prêt) et l'Etat burkinabé (contrepartie-BF : 1 003 544 000F CFA) pour la mise en œuvre du projet pour une durée de six ans. Les apports des Etats participants ont financé principalement le salaire du personnel local et une partie des coûts d'exploitation du projet.

4. Organigramme

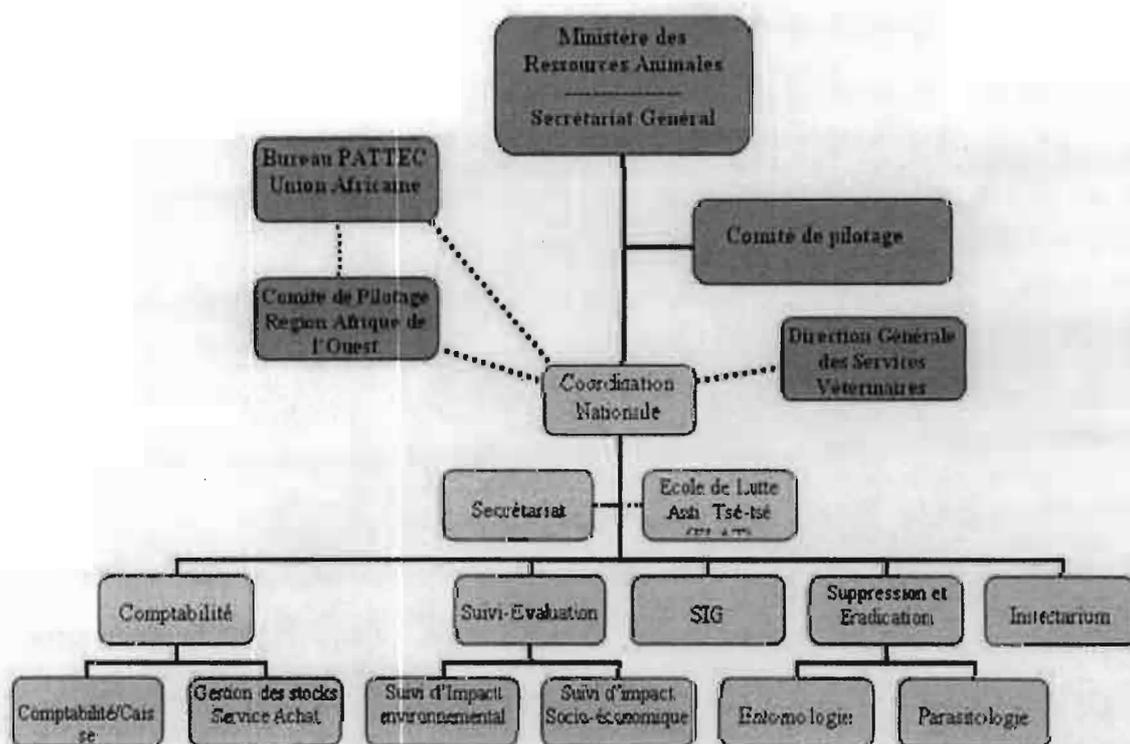


Figure 1. Organigramme de la PATTEC (Source PATTEC-BF)

II. Synthèse bibliographique sur les glossines

1. La mouche tsé-tsé

Les glossines ou **mouches tsé-tsé** (aussi orthographié **tsé-tsé**) sont des mouches hématophages africaines, vectrices des trypanosomoses humaines (THA ou maladie du sommeil) et/ou animales (Nagana). Elles sont mortelles. Le mot « tsé-tsé » vient de la langue « tswana », parlée dans plusieurs pays d'Afrique, d'Australie et signifie « mouche qui tue le bétail ». Elles ont une vie longue (40 \approx 100 jours) (Bouyer, 2006), un taux de reproduction très bas (au maximum, 10 descendants par femelle) et à durée de vie des imagos longue (jusqu'à 7 à 9 mois) (Bouyer, 2006). Insectes diptères, allongés, robustes de coloration brun noirâtre à brun testacé, jamais métallique, leur longueur (sans la trompe) est compris entre 6 et 15 mm. Les mâles sont en général plus petits que les femelles. Les glossines sont de redoutables vecteurs de trypanosomiasés.

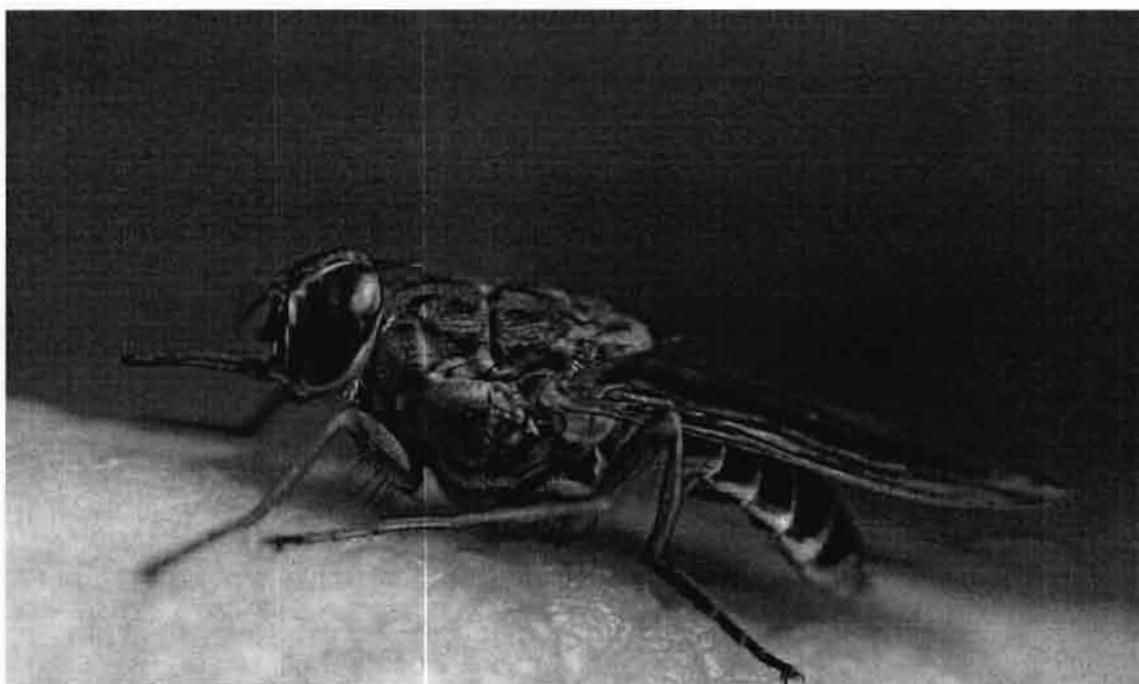


Figure 2. Photo d'une glossine (Bouyer)

2. Biologie des glossines

Chez les glossines, les deux sexes sont hématophages. Les mâles prennent généralement des repas moins importants que les femelles ; ces derniers varient en fonction de l'espèce, des conditions climatiques locales, de l'activité sexuelle et de la présence d'hôte disponibles. Les

intervalles entre deux repas sont en moyenne de 03 à 04 jours (Gouteux, 1992). Quant à la femelle, elle prend ses repas régulièrement, mais les quantités de sang absorbées varient en fonction de son état de gestation. La durée moyenne d'un cycle de gestation est de 10 jours. Quel que soit le sexe, une mouche qui vient d'éclore ne prend pas de repas (Gouteux, 1992). Le premier repas n'est généralement pris qu'entre 12 et 24 heures après l'éclosion. Une glossine s'infecte en prenant son repas sur un hôte malade.

3. Importance socio-économique des trypanosomes

Dans les pays où l'économie constitue le pilier des économies, l'impact de la maladie est considérable, près de 50 millions de bovins et 70 millions de petits ruminants soumis au risque (kamuanga, 2005). On y enregistre un déficit annuel de productivité de l'ordre de 1,03 millions de tonnes d'équivalent en viande et 1,6 millions de tonnes de lait (selon le même auteur, 2005). Les pertes annuelles totales du trypanosomoses qui comprend à la fois les pertes de productions et les coûts de la lutte dépasseraient 500 millions de dollars US (kamuanga, 2005), d'où l'enjeu de la lutte contre la Trypanosomoses Animales Africaines (TAA). La présence de mouche tsé-tsé est une des contraintes majeurs que connaît le développement agricole dans la région et fait courir le risque à plus de 35 millions d'habitants, de contracter la maladie de sommeil (kamuanga, 2005).

4. Principales méthode de lutte contre les glossines menées par la PATTEC-Burkina Faso

Pour lutter contre les glossines,

Le projet s'articulait autour de 4 composantes qui sont :

- La **composante A** : réduction et l'éradication de la population de mouches tsé-tsé ;
- La **composante B** : renforcement des capacités ;
- La **composante C** : gestion durable des terres libérées ;
- La **composante D** : coordination et gestion du projet.

Une lutte intégrée prenant en compte la participation des bénéficiaires avait été exécutée. Elle a d'abord consisté à des enquêtes dans les différentes zones d'intervention de façon à avoir des données de références. Après, des bases entomologiques, parasitologiques et socio-économiques ont permis au déploiement de 42.138 écrans et 1320 pièges imprégnés pour tuer les glossines

ont été posés. Ce déploiement avait été possible grâce à la participation de plus de 500 auxiliaires villageois, 955 agents des services techniques formés aux techniques de lutte et à l'identification des glossines. A cela, notons la pulvérisation aérienne en 2011 de 3500 km² de galeries forestières le long du fleuve Mouhoun entre Boromo et la frontière du Ghana en dessous de Batié concomitamment avec le Ghana et la pulvérisation terrestre sur plus de 405ha de galeries forestières de persistance de glossines. Par ailleurs, deux barrières entomologiques ont été constituées pour éviter la recolonisation de la zone traitée.

Pour éradiquer les glossines des essais de lâchers expérimentaux de 9 000 glossines mâles stériles ont été faits pendant 6 semaines à l'intérieur et en amont d'une des barrières (celle de Satiri) pour évaluer l'étanchéité et de prévenir la ré-invasion. En plus de cela, le traitement de plus d'un million (1 000 000) d'animaux (Bovins, Ovins, Caprins, ânes) avec des trypanocides curatifs, prophylactiques.

Enfin, des contrôles entomologiques et parasitologiques, effectués bimensuellement ont permis de constater un taux de réduction de 97% sur 52300 km² à la fin du projet.

Pour rendre les résultats durables et de contribuer à la gestion durable des terres, 1500 producteurs ont été sensibilisés et formés à l'identification de la glossine et aux techniques de lutte, 75 comités de veilles sanitaires ont été mis en place dans les zones pastorales, 4 arrêtés communaux élaborés pour la gestion des barrières ; des vélos et autres matériels de travail distribués aux surveillants de barrières, 4 000 exemplaires de cahiers de charge des zones pastorales élaborés en 03 langues (dioula, mooré et fulfuldé) et distribués, 300 cahiers de l'apprenant ont été élaborés et distribués.

Chapitre2 : ANALYSES STATISTIQUES DES DONNEES

I. Méthodologie

1. Présentation des données

Dans cette étude, les données utilisées avaient été récoltées au fur et à mesure de la lutte des glossines. Ainsi, nous avons à notre disposition quatre bases (04) bases de données des glossines.

a. Les données de base entomologiste de 2007-2008

Il s'agit de données de référence collectées avant la lutte. La zone concernée couvrait l'ouest du Burkina Faso plus précisément dix-neuf (19) provinces dans les régions des Hauts Bassins, la boucle du Mouhoun et du Centre-ouest. Elle comprend cent soixante-neuf (169) départements où 3189 pièges avaient été posés. Les glossines capturées étaient séparées par espèce et par sexe. Ces données préalablement enregistrées sous Access, ont été transférées vers Excel pour des éventuelles traitements (corrections) et analyses statistiques.

b. Les données de contrôles périodiques de la lutte

Elles avaient été récoltées au moment de la lutte de 2009 à 2012. Elles visaient la mesure de l'efficacité de la lutte. Pour la collecte des données, 10161 pièges ont été posés repartis à 3050 pièges (2010), 4021 pièges (2011), et 3090 pièges (2012). Les glossines capturés étaient par espèces et par sexe et consignées sur des fiches d'enquêtes (Zowindé, 03/2008).

c. Les enquêtes transversales

Elles ont été collectées à la fin du projet en 2013. Elles concernaient l'ensemble des sites infestés en 2007-2008 avant la lutte. Un total de 2182 pièges avait été posé.

d. Les données d'enquêtes après les luttes.

Collectées en 2015, elles permettaient de vérifier les résultats de la lutte deux (02) années après la fin du projet. Elles concernent quelques départements infestés à la fin du projet en 2013.

e. Les logiciels utilisés

- ✓ Excel 2013 pour l'importation et le traitement des données
- ✓ SPSS version 20 pour la codification et l'analyse des données.

II. Méthode d'analyse statistique

Pour mieux cerner notre étude, nous avons utilisé des procédés d'analyse de données suivantes.

-La statistique descriptive a consisté à dégager les caractéristiques essentielles des glossines à partir des données d'enquêtes des différentes années. Pour cela, la moyenne, la variance et l'écart type ont été ressorties afin de juger l'importance et la présence des glossines chaque année. Le diagramme des densités permettra de savoir quel est le mois de l'année le plus important.

-Le test de corrélation est un test qui mesure l'intensité de la relation qui existe entre nos deux variables (*Glossina palpalis gambiensis* et *Glossina tachinoides*). Le coefficient de corrélation noté $r(X; Y)$ est toujours défini sur $[-1; 1]$. On dit qu'il existe une relation forte s'il tend vers 1. Dans notre étude, l'objectif est de vérifier le niveau de compatibilité des deux espèces chaque année, c'est-à-dire trouver leur point commun. La corrélation est donnée par la formule suivante :

$$r(G. paplalis gambiensis ; G. tachinoides) = \frac{cov(G.paplalis gambiensis ; G.tachinoides)}{\sigma(G.paplalis gambiensis) \times \sigma(G.tachinoides)}$$

-Le test F de Fisher-Snedecor ou analyse de variance ANOVA : il a pour but d'analyser la significativité de chaque espèce pour l'ensemble des années. Autrement, nous voulons chercher à savoir si les DAP des glossines sont individuellement significatives par espèces pour l'ensemble des années pris globalement. Ensuite pour parfaire notre étude, nous allons vérifier leurs significativité par mois. Enfin nous verrons la significativité de chaque espèce chaque année. Pour toutes nos analyses, la valeur maximum du seuil de signification retenu est de 5%:

Les hypothèses soumises à ce test sont :

Ho= les moyennes sont identiques

H1 : les moyennes sont différentes

On calcule la somme des carrés entre les groupes (SCG) censée mesurer l'importance des différences entre les moyennes. On calcule par ailleurs la somme des carrés dans les groupes (SCE) mesurant la variation dans les groupes. Pour l'ensemble des années, nous utiliserons les densités apparentes par piège et par jour des Glossines pour les différentes années.

Les différentes moyennes sont : A_1 =l'année 2008, A_2 = l'année 2010, A_3 =l'année 2011, A_4 =l'année 2012, A_5 =l'année 2013, A_6 =l'année 2015

Ho: $A_1=A_2=A_3=A_4=A_5=A_6$

H₁: $A_1 \neq A_2 \neq A_3 \neq A_4 \neq A_5 \neq A_6$

Chapitre 3 : Résultats et Discussion

I. Résultats

1. Les données de base entomologiques de 2007-2008

Pour l'année 2007-2008, notre échantillon comptait environ 16972 glossines pour 3189 pièges posés avec une moyenne de 5,32 glossines. Deux espèces de glossines notamment *Glossina palpalis gambiensis* et *Glossina tachinoides* avaient été identifiées. Le **tableau 1** montre la répartition des deux espèces au cours de ces deux années. Le total de glossines se compose de 55% des *G. palpalis gambiensis* et 45% des *G. tachinoides*. *Glossina palpalis gambiensis* étaient la plus représentée dans la population. Les résultats de la variance et de l'écart type nous montrent que les moyennes de ces espèces sont éloignées de la moyenne générale et présente une variabilité entre les espèces. La densité apparente par piège et par jour (DAP) des glossines se calcul par :

$$DAP = \frac{\text{Total glossines capturées}}{\text{nombre de pièges} \times \text{nombre de jours de capture}}$$

La DAP nous donne une moyenne 1,77 glossines capturée par jour et par piège. *Glossina palpalis gambiensis* avait une DAP de 0,98 contre 0,80 pour *Glossina tachinoides*. Ce résultat montre la dominance des *glossina palpalis gambiensis*. Le calcul du test de corrélation donne $r=0,514$. Il existe donc une corrélation moyenne entre ces deux espèces. Ce lien pourrait s'expliquer par le mode d'alimentation et de l'habitat qui serait commun entre les deux espèces.

Tableau 1 : Répartition des glossines en fonction du sexe pour 2007- 2008

	Moyenne	Variance	Ecart type	Total
<i>G. tachinoide</i> Male	1,04	26,212	5,120	3328
<i>G. tachinoïde</i> Femelle	1,28	52,811	7,267	4084
<i>G. tachinoïde</i> SNI	0,07	0,536	0,732	212
<i>G. tachinoïde</i> Total	2,39	152,573	12,352	7624
<i>G. palpalis gambiensis</i> Male	1,50	51,799	7,197	4786
<i>G. palpalis gambiensis</i> Femelle	1,42	69,403	8,331	4523
<i>G. palpalis gambiensis</i> SNI	0,01	0,044	0,210	39
<i>G. palpalis gambiensis</i> Total	2,93	208,034	14,423	9348
Total Glossine	5,32	413,717	20,340	16972
DAP <i>G. tachinoide</i>	0,796906	23,115	4,11735	
DAP <i>G. palpalis gambiensis</i>	0,977109	16,953	4,8078003	
DAP Glossine	1,774015	45,969	6,7800075	

Source : KABORE, 2017

2) Les données de contrôles périodiques de la lutte

➤ Pendant la lutte contre les glossines débutées novembre 2009, au total 3050 pièges déposés en 2010 ont capturé 282 glossines avec une densité apparente de glossine par piège et par jour de 0,08 glossines. **Le tableau 2** montre que *Glossina tachinoides* représentait 73% contre 27% *Glossina palpalis gambiensis*, avec une moyenne de 0,35 et 0,13 respectivement. *Glossina tachinoides* males étaient plus dominantes avec une moyenne de 0,24. Les résultats de l'Ecart type montrent l'hétérogénéité de *Glossina tachinoides* (4,084) et l'homogénéité chez *Glossina palpalis gambiensis* (0,868). Le calcul de $r=0,6247$ montre que les deux espèces avaient une corrélation forte. Le graphique 1 montre le mois où les captures étaient importantes. Le plus infesté était le mois de Janvier avec une DAP moyenne de 0,295 pour *G. tachinoides* et de 0,071 pour *G. palpalis gambiensis*. Cela pourrait s'expliquer par le fait d'une présence très importante des *G. tachinoides* au début de la lutte à la zone des pièges posés.

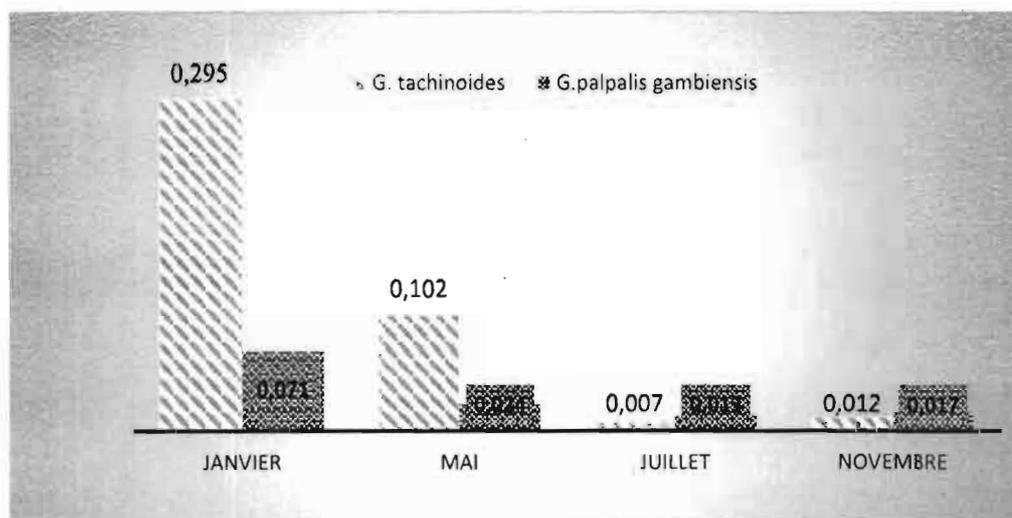


Figure 3. Evolution des densités de glossines en 2010 (KABORE, 2017)

Tableau 2: Répartition des glossines en fonction du sexe pour l'année 2010

	Moyenne	Variance	Ecart type	Total
<i>G. tachinoïde Male</i>	0,24	10,161	3,188	142
<i>G. tachinoïde Femelle</i>	0,10	0,888	0,942	61
<i>G. tachinoïde SNI</i>	0,01	0,005	0,071	3
Tachinoïde	0,35	16,678	4,084	206
<i>G. palpalis gambiensis Male</i>	0,07	0,370	0,608	42
<i>G. palpalis gambiensis Femelle</i>	0,06	0,174	0,417	34
<i>G. palpalis gambiensis SNI</i>	0,00	0,00	0,000	0
<i>G. palpalis gambiensis Total</i>	0,13	0,544	0,868	76
Total Glossine	0,47	22,507	4,744	282
DAP <i>G. tachinoïde</i>	0,06	0,463	0,681	
DAP <i>G. palpalis gambiensis</i>	0,02	0,021	0,145	
DAP Glossine	0,08	0625,	0,791	

Source : KABORE, 2017

➤ En 2011, 4021 pièges posés ont capturé 1878 glossines. Au total 962 *Glossina tachinoides* et 916 *Glossina palpalis gambiensis* ont été collectées. *G. tachinoides* étaient plus dominantes par rapport à *G. palpalis gambiensis*. La DAP était de 0,40 glossines par piège et par jour. Le **tableau 3** donne un écart type très élevé des différentes espèces. Cela expliquerait que les moyennes des espèces sont très éloignées de leurs moyennes générales donc les glossines sont

hétérogènes. Les deux espèces avaient une corrélation modéré ($r=0,04965$). Nous pouvions penser que *Glossina tachinoides* et *Glossina palpalis gambiensis* n'ont pas été capturés dans la même zone où que la dominance d'une espèce dépendait de la zone d'étude. Le graphique 4 montre une forte capture de glossines durant le mois de décembre pour les deux espèces.

Tableau 3 : Répartition des glossines en fonction du sexe pour l'année 2011

	Moyenne	Variance	Ecart type	Total
<i>G. tachinoide</i> Male	0,72	42,723	6,536	555
<i>G. tachinoide</i> Femelle	0,51	19,332	4,397	396
<i>G. tachinoide</i> SNI	0,01	0,35	0,186	11
<i>G. tachinoide</i> Total	1,24	20,673	10,985	962
<i>G. palpalis gambiensis</i> Male	0,53	5,101	2,259	415
<i>G. palpalis gambiensis</i> Femelle	0,64	14,105	3,756	493
<i>G. palpalis gambiensis</i> SNI	0,01	0,018	0,134	8
<i>G. palpalis gambiensis</i> Total	1,18	32,272	5,681	916
Total Glossine	2,42	160,453	12,667	1878
DAP <i>G. tachinoide</i>	0,206615	3,352	1,8308528	
DAP <i>G. palpalis gambiensis</i>	0,196735	0,896	0,9468064	
DAP Glossine	0,403351	4,457	2,1111672	

Source : (KABORE, 2017)

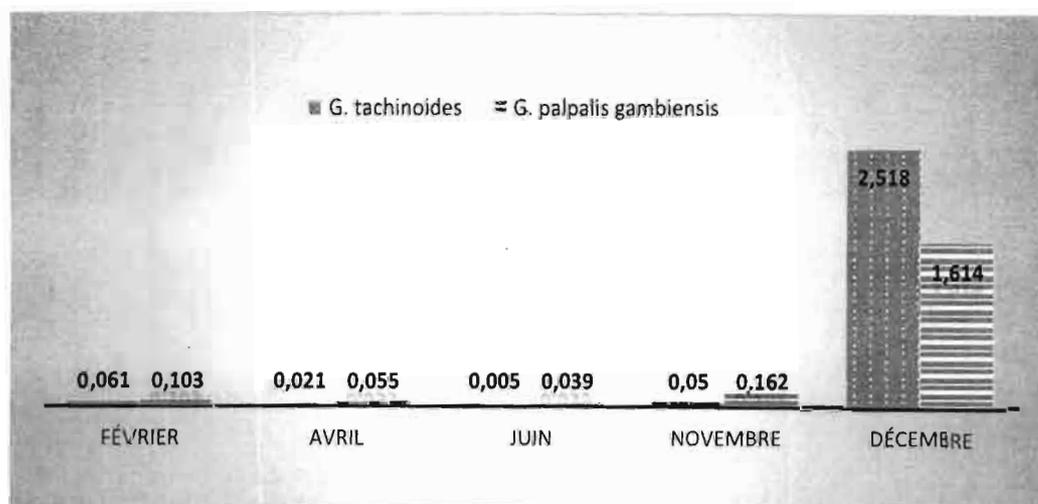


Figure 4. Evolution des densités de glossines en 2011 (KABORE, 2017)

➤ Au total 3090 pièges posés ont été capturés 428 glossines pour l'année 2012 avec une moyenne de 0,70 dont 0,23 *G. tachinoïdes* et 0,47 *G. palpalis gambiensis*. Le résultat des différents écarts types montre une homogénéité chez *G. tachinoïdes* contre une hétérogénéité chez *G. palpalis gambiensis*. La DAP est 0,097 glossines par piège et par jour de glossines capturées. On note une diminution des densités de glossines par rapport à l'année 2011. *Glossina palpalis gambiensis* étaient plus dominantes par rapport à *Glossina tachinoïdes*. Le test de corrélation $r=0,102$ signifie que les deux espèces ont une relation très faible. Cela expliquerait l'existence d'une faible proportion de glossines capturées. Le graphique 3 montre une DAP de 0,146 *G. palpalis gambiensis* en Mars. *G. tachinoïdes* était en proportion sensiblement égaux dans les mois de Mars et Mai.

Tableau 4 : Répartition des glossines en fonction du sexe pour l'année 2012

	Moyenne	Variance	Ecart type	Total
<i>G. tachinoïde</i> Male	0,13	0,581	0,762	79
<i>G. tachinoïde</i> Femelle	0,09	0,361	0,601	58
<i>G. tachinoïde</i> SNI	0,01	0,10	0,099	4
<i>G. tachinoïde</i> Total	0,23	1,562	1,25	141
<i>G. palpalis gambiensis</i> Male	0,24	1,702	1,305	148
<i>G. palpalis gambiensis</i> Femelle	0,22	1,368	1,170	136
<i>G. palpalis gambiensis</i> SNI	0,01	0,008	0,090	3
<i>G. palpalis gambiensis</i> Total	0,47	5,801	2,409	287
Total Glossine	0,70	7,978	2,825	428
DAP <i>G. tachinoïde</i>	0,032271	0,27	0,1651557	
DAP <i>G. palpalis gambiensis</i>	0,065450	0,103	0,3215753	
DAP Glossine	0,097721	0,143	0,3775976	

Source : KABORE, 2017

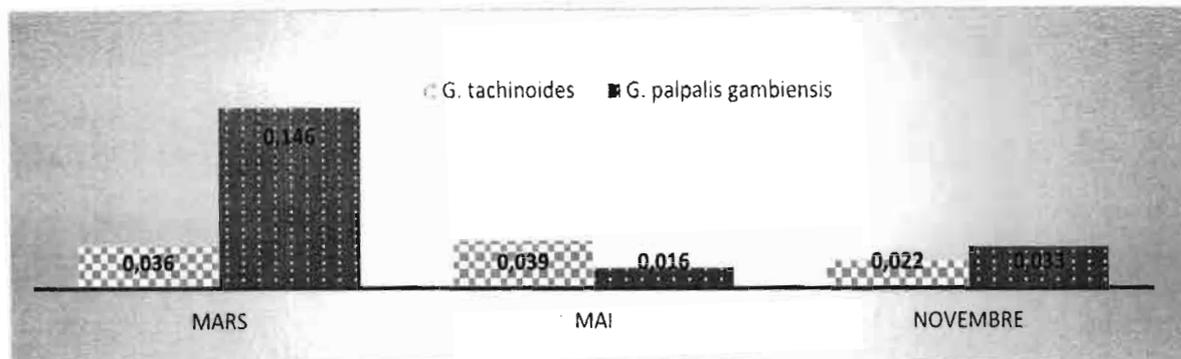


Figure 5. Evolution des densités de glossines en 2012 (KABORE, 2017)

➤ L'année 2013 marquait la fin de la lutte. Au total 2182 pièges posés ont capturés 2084 glossines dont 722 *G. tachinoides* et 1359 *G. Palpalis gambiensis*. On observait toujours une dominance des *G. palpalis gambiensis*. L'écart type chez *G. palpalis gambiensis* (16,593) est plus élevé que celui observé chez *G. tachinoides* (7,457). Cette différence s'expliquerait par une grande variabilité des densités apparentes de la première par rapport à la seconde espèce dans la zone d'intervention. Le calcul de la corrélation $r=0,513$ montre une corrélation modéré entre les deux espèces de glossines. Ce lien commun pourrait être expliqué par le fait qu'elles ont en commun le même mode d'alimentation et l'habitat (les endroits humides et boisés). La différence entre les espèces pourrait s'expliquer par les préférences de chacune par rapport à l'autre.

Tableau 5 : Répartition des glossines en fonction du sexe pour l'année 2013

	Moyenne	Variance	Ecart type	Total
<i>G. tachinoide Male</i>	0,76	9,72	3,118	310
<i>G. tachinoide Femelle</i>	0,98	22,66	4,76	400
<i>G. tachinoide SNI</i>	0,03	0,068	0,26	12
<i>G. tachinoide Total</i>	1,77	55,61	7,457	722
<i>G. palpalis gambiensis Male</i>	1,13	29,129	5,397	465
<i>G. palpalis gambiensis Femelle</i>	2,17	137,979	11,746	889
<i>G. palpalis gambiensis SNI</i>	0,01	0,027	0,164	5
<i>G. palpalis gambiensis Total</i>	3,31	275,331	16,593	1359
<i>Total Glossine</i>	5,08	458,482	21,412	2081
<i>DAP G. tachinoide</i>	0,293496	1,545	1,2428709	
<i>DAP G. palpalis gambiensis</i>	0,552439	7,648	2,7655172	
<i>DAP Glossine</i>	0,847154	12,736	2,1111672	

Source : KABORE, 2017

2. Les données d'enquêtes après les luttes

En 2015, au total 317 pièges posés ont collectées 654 glossines dont 53 *G. tachinoïdes* et 601 *G. palpalis gambiensis*. Ce qui montre une forte présence des *G. palpalis gambiensis*. Au vu de cela, nous dirons que *G. palpalis gambiensis* étaient toujours présentes en densité important par rapport à *G. tachinoïdes*. En plus, notons que l'Ecart type des DAP de *G. tachinoïdes* (0,713) est plus faibles que celui de *G. palpalis gambiensis* (5,146). Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que la zone de capture présente une grande variabilité très élevé des *G. palpalis gambiensis* par rapport à *G. tachinoïdes*. Le graphique 6 montre en moyenne 3,405 DAP *G. palpalis gambiensis* ont été capturée au mois d'Avril.

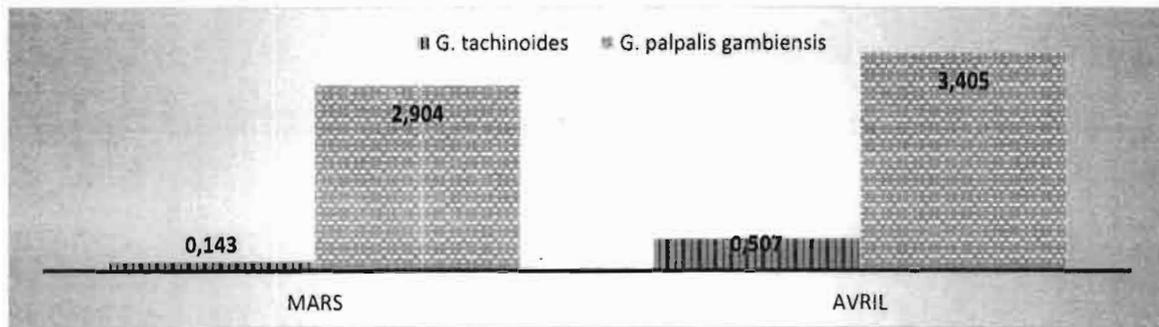


Figure 6. Densité de glossines après la lutte en 2015

Tableau 6 : Répartition des glossines en fonction du sexe pour l'année 2015

	Moyenne	Variance	Ecart type	Total
<i>G. tachinoïde</i> Male	0,46	1,752	1,324	30
<i>G. tachinoïde</i> Femelle	0,34	0,727	0,853	22
<i>G. tachinoïde</i> SNI	0,02	0,15	0,124	1
<i>G. tachinoïde</i> Total	0,82	3,84	1,96	53
<i>G. palpalis gambiensis</i> Male	4,09	58,054	7,619	266
<i>G. palpalis gambiensis</i> Femelle	5,08	66,541	8,157	330
<i>G. palpalis gambiensis</i> SNI	0,08	0,168	0,41	5
<i>G. palpalis gambiensis</i> Total	9,25	240,876	15,52	601
Total Glossine	10,07	255,121	15,973	654
DAP <i>G. tachinoïde</i>	0,26	0,509	0,713	
DAP <i>G. palpalis gambiensis</i>	3,08	26,478	5,146	
DAP Glossine	3,353846	28,347	5,3241708	

Source: KABORE, 2017

4. ANALYSES COMPARATIVE DES DENSITES SELON LES ANNEES

Tableau 7: test ANOVA des années

DAP		Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Signification
<i>G. tachinoide</i>	Inter-groupes	4106,895	82	50,084		0,0001
	Intra-groupes	33015,513	1843	11,516		
	Total	37122,408	1925			
<i>G. palpalis gambiensis</i>	Inter-groupes	3140,419	82	38,298	4,559	0,0001
	Intra-groupes	24086,226	1843	8,401		
	Total	27226,646	1925			

Le tableau 7 présente l'effet inter-groupe et l'effet intra-groupes. Il présente également le total des effets pour la somme des carrés et les degrés de liberté. La moyenne des carrés est obtenue en calculant pour les deux effets :

On a : $SCT = SCE + SCR$

$$SCT = \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

SCT est la Somme des Carrés Totaux

$$SCE = \sum_{j=1}^p (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

SCE est la Somme des Carrés Expliqués

$$SCR = \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

SCR est la Somme des Carrés Résiduels

$$CMT = \frac{SCT}{n-1}$$

$$CME = \frac{SCE}{p-1}$$

$$CMR = \frac{SCR}{n-p}$$

$$\text{La statistique de } F = \frac{\text{Inter-groupes}}{\text{Intra-groupes}} = \frac{CME}{CMR}$$

La valeur de F a été comparée à celle d'une table de F de Snedecor, table à double entrée (k-1 ; N-k).

Les résultats obtenus montrent pour toutes les deux espèces le F calculé > F de la table de Fisher. La relation entre les espèces et les années était statistiquement significative au seuil de 1%. Le test de F indique que la DAP des différentes des espèces est fonction de l'année de collectes de données. Il y a de fortes probabilités que les différences entre les moyennes des

DAP ne soient pas dues au hasard et qu'il y ait des différences entre les moyennes des années de glossines capturé. Cette différence s'expliquerait par l'effet des écrans imprégnés qui tuent les glossines. En plus de cela, notons que la différence entre les deux espèces est significative en prenant les années globalement (car le p-value est égal à 0,001 inférieur au seuil $P < 1\%$). Donc on a une chance sur mille (1000) de se tromper en rejetant H_0 .

- La vérification de la significativité des DAP des espèces entre les mois donne le tableau suivant :

Tableau 8 : Comparaisons des DAP par mois

DAP		Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Signification
<i>G. tachinoides</i>	Inter-groupes	35189,546	473	74,397	22,988	0,001
	Intra-groupes	8449,924	1487	3,236		
	Total	43639,470	1960			
<i>G. palpalis gambiensis</i>	Inter-groupes	23129,949	473	48,901	3,709	0,001
	Intra-groupes	34420,121	1487	13,183		
	Total	57550,071	1960			

Nous obtenons toujours les mêmes résultats de significativité pour les deux espèces. On peut donc conclure que les DAP des espèces sont significativement différentes selon les mois de capture.

- Les résultats obtenues pour le test ANOVA des différentes années pris individuellement (année par année) se trouvent dans les tableaux en annexe tout en montrant leur significativité.

II. DISCUSSION

Au regard des résultats obtenus, nous pouvons dire que la lutte contre les glossines a donné un résultat satisfaisant car on constate une diminution très nette des glossines par rapport à la situation avant la lutte. Aussi, nous constatons que les mois les plus infestés étaient le mois de Janvier, Mars, Avril, et Décembre. Nous pouvons dire que les glossines sont en plus concentré pendant ces mois. Les glossines vivent dans les régions humides (Laveissière, 1975) donc pendant ces mois les glossines étaient capturées en proportion importante car elles étaient à la recherche d'un milieu de vie de préférence. Les résultats des mois de faible DAP pourraient s'expliquer par l'efficacité des écrans posés. Notons aussi, lorsque la température baisse, le taux de reproduction baisse et inversement lorsque la température s'élève. Toutes fois, si la température est trop basse ou trop élevée, la reproduction s'arrête (Laveissière, 1975). Aussi pour pouvoir survivre la puppe a besoin d'un sol humide.

Le calcul du taux de variation d'une année à une autre année donne le résultat :

Le taux de variation (TV) se calcul par la formule suivante :

$$TV = \frac{\text{taux de l'année}_{(n+1)} - \text{taux de l'année}_n}{\text{taux de l'année}_n} \times 100$$

Les résultats sont dans le tableau suivant :

Années	2008-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2015
TV <i>G. palpalis gambiensis</i> (%)	-97,95	883,675	-66,73	15,21	457,52
TV <i>G. tachinoides</i> (%)	-92,47	244,35	-84,38	-63,172	-11,41

Les résultats de ce tableau montrent qu'après la lutte intervenue en 2009 le taux de variation des glossines a diminué de 97,95% pour *G. tachinoides* et 92,47% pour *G. palpalis gambiensis*. Une année plus tard, en 2011 ce taux s'est augmenté à cause de la diminution de l'efficacité des pièges et écrans posés. Un renouvellement des écrans en 2011 avait diminué ce taux de variation qui s'est augmenté après 2012. De ce fait, pour éradiquer les glossines la lutte est indispensable car sans la lutte le taux de glossines augmente.

Conclusion et Recommandation

La statistique descriptive a permis de calculer les indicateurs de dispersion des différentes espèces et déduire que les densités de glossines variaient d'une zone à une autre et chaque espèce à sa zone de préférence. Le test d'ANOVA a montré que les deux espèces étaient indépendantes selon les mois et les années. L'analyse des données entomologiques par rapport à l'enquête transversale montre une diminution des DAP de glossines par jour et par piège. Mais malgré tous ces efforts les glossines persistaient dans la zone à la fin du projet. Ainsi, les données récoltées deux années après la lutte montrent une présence de 654 glossines avec une DAP de 3,35 dont 0,26 DAP *G. tachinoides* par rapport à 3,09 *G. palpalis gambiensis*.

Pour éradiquer les glossines, il est impératif que les autorités soient avertis du danger de l'arrêt de la lutte et de mettre tout en œuvre pour éviter la ré-invasion.

Pour une meilleure interprétation et une prévision de l'évolution des glossines dans le temps, nous suggérons un programme de suivi périodique (les collectes doivent être faites au même mois dans les différentes années). Ensuite, il faut inscrire dans la base de données la quantité d'insecticide utilisé. Cela permettra de mesurer l'effet de l'insecticide sur les glossines.

Références bibliographiques

1. **BOLY D. (2016).** « cours d'analyse de donnée » ; UPB, BF
2. **KONATE A. L. (2015).** « Valorisation des données de base du projet PATTEC » ; Rapport de fin cycle de Statisticien-Informatique
3. **KOUDOUYOU Z. (2008).** Mémo technique sur le processus de la mise en place des bases de données spatiales et non spatiales au niveau du PCZLD (PATTEC-BURKINA), bobo, BF
4. **LOYE A. S. (2014).** « cours d'analyse de donnée » ; UPB, BF
5. **NIAMPA M. (2011).** « Etude de base des contraintes de développement de l'élevage de petits ruminants en zone infestée de glossine et de la trypanosome : Cas rurale de Satri (province du Houet) » ; Rapport de fin de cycle Technicien Supérieur d'élevage, PATTEC, bobo, BF.
6. **PATTEC (2013).** « Enjeux de la lutte participative contre la mouche tsé-tsé et les trypanosomes animales » ; un rapport de formation des membres des COGES sur la gestion du fonds de roulement du 13 au 14 mai 2014 à Samorogouan, bobo, BF.
7. **PATTEC (2017).** Rapport d'achèvement (Rapport provisoire), Bobo, BF, 48 P
8. **PERCOMA L. (2013).** Les méthodes de lutte contre les glossines, communication
9. **ZOETYANDE W. S. (2015).** « cours d'analyse de donnée » ; UPB, BF

Webgraphie

1. IMMEDIATO. H. (2005) Cours de statistique URL : www.google.com consulté le 28/06/2017
2. FAO, 2011 : Bulletin d'information sur les glossines et les trypanosomes. URL : www.Google.f consulté le 11/06/2016
3. Afrique, L. C, 1985 : Lutte contre les glossines en Afrique. URL : www.fao.org. Consulté le 08/06/2016
4. Kamuanga M. S. H, 2005 Titre URL www.cirdes.org consulté 12/08/2017
5. MRA, 2011 : Contribution de l'élevage à l'économie et à la lutte contre la pauvreté, les déterminants de son développement Ouagadougou, Kadiogo, Burkina consulté le 16/06/2016

ANALYSES STATISTIQUES DES DENSITES DE GLOSSINE PENDANT ET APRES LA LUTTE PAR LA PATTEC-BF (2007-2015)

ANNEXE

Notons : *** très significative ; ** peut significative ; * significative ; NS non significative

Annexe 1 : ANOVA 2010

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
<i>G. tachinoides</i> <i>males</i>	Inter-groupes	247,254	23	10,750	1,060	,386 NS
	Intra-groupes	5829,084	575	10,138		
	Total	6076,337	598			
<i>G. tachinoides</i> <i>femelles</i>	Inter-groupes	33,605	23	1,461	1,690	,024**
	Intra-groupes	497,183	575	,865		
	Total	530,788	598			
<i>G. tachinoides</i> <i>SNI</i>	Inter-groupes	,174	23	,008	1,546	,050*
	Intra-groupes	2,811	575	,005		
	Total	2,985	598			
<i>G. tachinoides</i> <i>total</i>	Inter-groupes	437,245	23	19,011	1,146	,289 NS
	Intra-groupes	9535,910	575	16,584		
	Total	9973,155	598			
<i>G. palpalis</i> <i>gambiensis</i> <i>males</i>	Inter-groupes	6,447	23	,280	,751	,793 NS
	Intra-groupes	214,608	575	,373		
	Total	221,055	598			
<i>G. palpalis</i> <i>gambiensis</i> <i>femelles</i>	Inter-groupes	5,960	23	,259	1,519	,058*
	Intra-groupes	98,110	575	,171		
	Total	104,070	598			
<i>G. palpalis</i> <i>gambiensis</i> <i>SNI</i>	Inter-groupes	0,000	23	0,000		
	Intra-groupes	0,000	575	0,000		
	Total	0,000	598			
<i>G. palpalis</i> <i>gambiensis</i> <i>total</i>	Inter-groupes	19,688	23	,856	1,143	,293 NS
	Intra-groupes	430,669	575	,749		
	Total	450,357	598			

ANALYSES STATISTIQUES DES DENSITES DE GLOSSINE PENDANT ET APRES LA LUTTE PAR LA PATTEC-BF (2007-2015)

Annexe 2 : ANOVA de 2011

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
<i>G. tachinoides male</i>	Inter-groupes	4113,554	32	128,549	3,294	,000***
	Intra-groupes	28996,507	743	39,026		
	Total	33110,061	775			
<i>G. tachinoide femelle</i>	Inter-groupes	1791,359	32	55,980	3,153	,000***
	Intra-groupes	13190,559	743	17,753		
	Total	14981,918	775			
<i>G. tachinoides SNI</i>	Inter-groupes	2,058	32	,064	1,927	,002***
	Intra-groupes	24,786	743	,033		
	Total	26,844	775			
<i>G. tachinoide Total</i>	Inter-groupes	11538,756	32	360,586	3,268	,000***
	Intra-groupes	81982,662	743	110,340		
	Total	93521,418	775			
<i>G. palpalis gambiensis Male</i>	Inter-groupes	992,187	32	31,006	7,780	,000***
	Intra-groupes	2961,008	743	3,985		
	Total	3953,195	775			
<i>G. palpalis gambiensis femelle</i>	Inter-groupes	1615,750	32	50,492	4,027	,000***
	Intra-groupes	9315,496	743	12,538		
	Total	10931,246	775			
<i>G. palpalis gambiensis SNI</i>	Inter-groupes	,280	32	,009	,477	,994 NS
	Intra-groupes	13,637	743	,018		
	Total	13,918	775			
<i>G. palpalis Gambiensis Total</i>	Inter-groupes	5097,201	32	159,288	5,943	,000***
	Intra-groupes	19913,542	743	26,802		
	Total	25010,742	775			

ANALYSES STATISTIQUES DES DENSITES DE GLOSSINE PENDANT ET APRES LA LUTTE PAR LA PATTEC-BF (2007-2015)

Annexe 3 : ANOVA 2012

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
<i>G. tachinoide male</i>	Inter-groupes	8,820	16	,551	,948	,513 NS
	Intra-groupes	345,982	595	,581		
	Total	354,802	611			
<i>G. tachinoide femelle</i>	Inter-groupes	10,403	16	,650	1,841	,023***
	Intra-groupes	210,100	595	,353		
	Total	220,503	611			
<i>G. tachinoide SNI</i>	Inter-groupes	,184	16	,011	1,180	,279 NS
	Intra-groupes	5,790	595	,010		
	Total	5,974	611			
<i>G. tachinoide Total</i>	Inter-groupes	33,267	16	2,079	1,343	,165 *
	Intra-groupes	921,248	595	1,548		
	Total	954,515	611			
<i>G. palpalis gambiensis male</i>	Inter-groupes	118,041	16	7,378	4,760	,000***
	Intra-groupes	922,169	595	1,550		
	Total	1040,209	611			
<i>G. palpalis gambiensis femelle</i>	Inter-groupes	59,506	16	3,719	2,851	,000***
	Intra-groupes	776,272	595	1,305		
	Total	835,778	611			
<i>G. palpalis gambiensis Total</i>	Inter-groupes	350,283	16	21,893	4,078	,000***
	Intra-groupes	3194,127	595	5,368		
	Total	3544,410	611			

ANALYSES STATISTIQUES DES DENSITES DE GLOSSINE PENDANT ET APRES LA LUTTE PAR LA PATTEC-BF (2007-2015)

Annexe 4 : ANOVA 2015

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
<i>G. tachinoide male</i>	Inter-groupes	24,755	6	4,126	2,738	,021**
	Intra-groupes	87,399	58	1,507		
	Total	112,154	64			
<i>G. tachinoide femelle</i>	Inter-groupes	2,666	6	,444	,587	,739 NS
	Intra-groupes	43,888	58	,757		
	Total	46,554	64			
<i>G. tachinoide SNI</i>	Inter-groupes	,062	6	,010	,644	,694 NS
	Intra-groupes	,923	58	,016		
	Total	,985	64			
<i>G. tachinoide Total</i>	Inter-groupes	33,230	6	5,538	1,511	,191 NS
	Intra-groupes	212,555	58	3,665		
	Total	245,785	64			
<i>G. palpalis gambiensis male</i>	Inter-groupes	271,558	6	45,260	,762	,603 NS
	Intra-groupes	3443,888	58	59,377		
	Total	3715,446	64			
<i>G. palpalis gambiensis femelle</i>	Inter-groupes	217,870	6	36,312	,521	,790 NS
	Intra-groupes	4040,745	58	69,668		
	Total	4258,615	64			
<i>G. palpalis ambiensis SNI</i>	Inter-groupes	,219	6	,037	,200	,975 NS
	Intra-groupes	10,390	57	,182		
	Total	10,609	63			
<i>G. palpalis gambiensis Total</i>	Inter-groupes	940,913	6	156,819	,628	,707 NS
	Intra-groupes	14475,148	58	249,572		
	Total	15416,062	64			