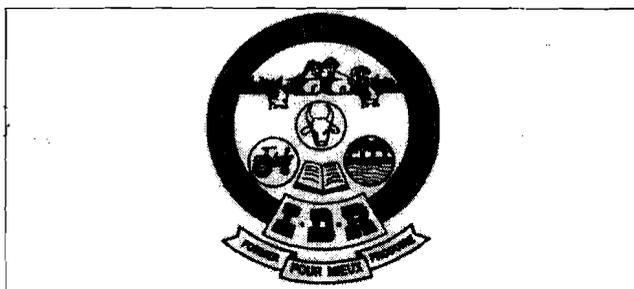


BURKINA FASO
UNITE-PROGRES-JUSTICE

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE,
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION : Eaux et forêts

THEME :

INVENTAIRE DES INSECTES NUISIBLES AU DEVELOPPEMENT DES
COLONIES D'ABEILLES, *APIS MELLIFERA ADANSONII* LATREILLE DANS LA
REGION DE GARANGO AU BURKINA FASO

Présenté par :

M'PEINDAGHA BONGHO Fidèle ~~Aimé~~

Maître de stage : Pr. GUINKO Sita

Directeurs de mémoire : M. SANKARA Fernand

M. YE YAZOMI Henry

N° : 00-2009/(E&F)

JUIN 2009

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	I
DEDICACE.....	III
REMERCIEMENTS.....	IV
SIGLES ET ABREVIATIONS	VI
LISTE DES TABLEAUX	VII
LISTE DES FIGURES.....	VIII
PHOTOGRAPHIES.....	IX
RESUME.....	X
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : GENERALITES	3
1.1 DEFINITION.....	3
1.2 ROLE DES INSECTES.....	3
1.2.1 <i>Insectes utiles</i>	3
1.2.2 <i>Insectes nuisibles</i>	3
1.3 DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE ET POSITION SYSTEMATIQUE D' <i>APIS MELLIFERA</i>	4
1.3.1 <i>Tête</i>	4
1.3.2 <i>Thorax</i>	4
1.3.3 <i>Abdomen</i>	4
1.3.4 <i>Position systématique d'Apis mellifera</i>	5
1.4 IMPORTANCE D' <i>APIS MELLIFERA</i>	5
1.5 BIOLOGIE, ECOLOGIE ET ETHOLOGIE D' <i>APIS MELLIFERA</i>	6
1.5.1 <i>Origine et aire de répartition de la race Apis mellifera adansonii Latreille</i>	6
1.5.2 <i>Quelques caractéristiques de l'abeille Apis mellifera adansonii</i>	6
1.5.3 <i>Organisation sociale des abeilles</i>	7
1.5.3.1 <i>Reine (figure1, 1)</i>	7
1.5.3.2 <i>Mâles ou faux bourdons (figure1, 3)</i>	8
1.5.3.3 <i>Ouvrières (figure1 ,2)</i>	8
1.5.3.4 <i>Couvain</i>	10
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	11
2.1 PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE	11
2.1.1 <i>Situation géographique</i>	11
2.1.2 <i>Climat</i>	13
2.1.2.1 <i>Pluviométrie et température</i>	13
2.1.2.2 <i>vents</i>	14
2.1.2.3 <i>Hydrographie</i>	15
2.2 TYPES DE SOLS	15
2.3 VEGETATION	16
2.4 POPULATION ET ACTIVITES SOCIO ECONOMIQUES	16
2.4.1 <i>Population</i>	16
2.4.2 <i>Agriculture</i>	17
2.4.3 <i>Elevage</i>	17
2.4.4 <i>Apiculture</i>	17
2.2 MATERIELS D'ETUDE.....	18
2.2.1 <i>Sites d'étude</i>	18

2.2.2 Différentes ruches.....	18
2.2.3 Matériel apicole de base.....	19
PHOTO 2 : UN RUCHER CONSTITUE DE RUCHES KENYANES.....	20
2.3 METHODOLOGIE	21
2.3.1 Etude de l'entomofaune	21
2.3.1.1 Capture des insectes et observation d'autres ennemis.....	22
2.3.1.2 Conservation des insectes.....	23
2.4 IDENTIFICATION DES SPECIMENS.....	24
2.5 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES	24
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION.....	25
3.1 RESULTATS.....	25
3.1.1 Familles et espèces de l'entomofaune de la ruche.....	25
3.1.2 Répartition des familles et des espèces en fonction des produits attaqués dans la ruche ..	27
3.1.3 Les dégâts causés par l'entomofaune de la ruche	28
Dégâts des Mantidae et des Blattidae.....	30
3.1.4 Répartition des familles en fonction des périodes d'inventaire.....	31
3.1.5 Répartition des insectes en fonction des familles	35
3.1.6 Répartition des familles d'insectes en fonction des sites	36
3.2. AUTRES ENNEMIS DE L'ABEILLE DOMESTIQUE	38
3.3 DISCUSSION	40
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	44
ANNEXES.....	I

DEDICACE

Je dédie ce mémoire



Tous ceux qui ont semé dans leur vie mais n'ont jamais récolté...

Mon père feu M'peindagha Fidèle

Ma mère feu Koumba Pambo Henriette

Mes oncles feus Pambo Jérôme, Nienediandi Pierre et Pa Nkoma

Et à tous ceux qui ont quitté ce monde à la fleur de l'âge ...

Ma petite sœur feu Guigouenina Annie Flore

Mes neveux et nièce feus M'peindagha Essongue Brice Fidèle,

Aleka Ewomba Theo Marc et Ovangué Ifeyiwha Diane Emeline

REMERCIEMENTS

La réalisation du présent mémoire a nécessité la contribution et le soutien de plusieurs personnes et instituts à des degrés divers. Ainsi j'aimerais leur témoigner toute ma gratitude et toute ma reconnaissance. Ces remerciements s'adressent particulièrement :

- ✓ Au **Pr. Guinko Sita**, mon maître de stage pour son encadrement et sa disponibilité en dépit de ses multiples occupations ;
- ✓ Au **Pr. Boussim Issaka Joseph**, pour ses remarques et suggestions ;
- ✓ Au **Dr Nombré Issa**, pour les orientations et corrections apportées au document ;
- ✓ Au **Dr Savadogo Moussa**, pour m'avoir initié dans ce monde merveilleux des abeilles ;
- ✓ Au **Dr Ouedraogo Moussa**, pour son aide salutaire en acceptant de nous encadrer dans le processus d'identification de nos échantillons récoltés et aussi pour ses corrections et suggestions.
- ✓ Au **Dr Oueda Adama**, pour son aide dans le traitement des nos données ;
- ✓ A mon directeur de mémoire **M. Sankara Fernand**, pour ses critiques et suggestions en vue de l'amélioration de la qualité de ce document ;
- ✓ A mon co-directeur de mémoire **M. Ye Yazomi Henry**, pour également ses critiques et suggestions ;

MENTION TRES BIEN

- ✓ A toute la population du village de Lergo pour son accueil fraternel ;
- ✓ A monsieur **Guinko Wonko**, Responsable du CPFRA pour son aide considérable et sa disponibilité au cours de mon stage à Lergo ;
- ✓ A monsieur **Guinko Abdoulaye**, Technicien au CPFRA pour tout le travail accompli avec efficacité sur le terrain durant les inventaires ;
- ✓ A l'Institut du Développement Rural et à tous ses enseignants pour notre formation ;
- ✓ Au Centre de Production de Formation et de Recherche en Apiculture (CPFRA) et à tout son personnel pour l'accueil chaleureux ;
- ✓ A tous mes collègues et amis de classe pour leur amitié ;
- ✓ A toute la famille **Ouattara** à Bobo Dioulasso et à Ouagadougou pour son soutien amical et fraternel ;
- ✓ A toute ma famille restée au Gabon, qui malgré la distance et toutes ces années passées loin d'elle m'a toujours soutenu et m'a encouragé durant ce stage ;
- ✓ A mes chers enfants, mes neveux, mes nièces, et mes petits enfants ;
- ✓ A tous mes frères et sœurs (**Ya Bibi, Ya Toutou, Ya Pépé, Ya Nongou, Ya Dada Ya Lilie, Ya Tsanga, Ya Brikoko, Aline, Dekake, Deboure, Nono, Petit Papa.**) ;
- ✓ A **Edithbac**, pour qui j'ai de l'estime et de la considération ;

Que le Dieu Tout Puissant vous bénisse...

SIGLES ET ABREVIATIONS

CNRST : Centre National de Recherche Scientifique et Technologique

CPFRA : Centre de Production de Formation et de Recherche en Apiculture

DMO : Direction de la météorologie de Ouagadougou

DRAHRH /CE: Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des
Ressources Halieutiques du Centre Est

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

IDR : Institut du Développement Rural

PCR : Petit coléoptère des ruches

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

UPB : Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso

LISTE DES TABLEAUX

Tableau1 : Développement d'Apis mellifera adansonii (jours)	7
Tableau 2: Les principales activités d'une ouvrière à la belle saison	10
Tableau 3 : Sites et types de ruches utilisés.....	21
Tableau 4 : Les différentes familles et espèces des insectes collectés et identifiés	25
Tableau 5: Répartition des insectes et Arachnidae en fonction des produits attaqués dans la ruche.....	27
Tableau 6 : Répartition des familles d'insectes en fonction des périodes de capture .	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Différents individus d'une colonie d'abeilles : une reine (1) ; une ouvrière (2) ; un mâle (3)	9
Figure 2 : Localisation du site d'étude	12
Figure 3: Pluviométrie et température au cours de l'année 2008	13
Figure 4: Evolution de la pluviométrie annuelle et de la température moyenne de la période (2004-2008)	14
Figure 5: Evolution de la vitesse moyenne du vent de la période (2005-2007).....	15
Figure 6: Evolution de la production de miel de la période (2002-2008)	18
Figure 7: Boîtes à moustaches des Nitidulidae (A); Boîtes à moustaches des Cetoniidae (B) ; Boîtes à moustaches des Pyralidae (C).....	34
Figure 8: Répartition des familles par pourcentage	35
Figure 9: Boîtes à moustaches des familles des Nitidulidae (A), des Cetoniidae (B), des Pyralidae (C), et des Vespidae (D).....	39

PHOTOGRAPHIES

Photo 1 : Une ruche kenyane sur son support	20
Photo 3 : Un rucher constitué de ruches rectangulaires	20
Planche 1 : Présentation de certains insectes retrouvés dans la ruche	26
Photo 5: PCR consommant du pollen.....	30
Photo 6: Lot des larves et miel dénaturé.....	28
Photo 7 : Rayons de miel ravagés.....	31
Photo 8: Ruche détruite par la fausse teigne.....	29
Photo 9 : Rayon de miel couvert d'un feutrage de soie.....	31
Photo 10 : Cocon dans la ruche.....	29
Photo11 : Fourmis noires avec des larves.....	32
Photo 12 : Une ruche désertée.....	30
Photo13 : Une blatte dans la ruche.....	31
Photo 15 : Un lézard surpris sur les cadres après ouverture d'une ruche	39
Photo 16 : Un crapaud.....	41
Photo 17 : Un nid de rat dans la ruche	39

RESUME

La présente étude a été menée au Centre Est du Burkina Faso dans la province de Boulgou, commune de Garango. L'objectif principal a été d'identifier et de lister les insectes nuisibles et vivant avec l'abeille domestique *Apis mellifera adansonii* Latreille dans la ruche, de comprendre les relations entre eux après l'inventaire. Ainsi des fouilles nocturnes ont été faites pendant trois périodes (pluvieuse, petite miellée et grande miellée). Ces fouilles ont eu lieu dans neuf sites où 32 ruches modernes ont été choisies de manière aléatoire dans le village de Lergo. Elles ont permis de collecter les insectes, d'identifier leur milieu de collecte, le stade de collecte et les produits attaqués dans la ruche.

De cette étude, il ressort que neuf (9) familles d'insectes ont été identifiées avec dix (10) espèces. Ces espèces sont *Aethina tumida*, *Oplostomus filigineus*, *Cyphonistes sp*, *Camponotus maculatus*, *Pheidole sp.*, *Belonogaster junceus*, *Periplaneta americana*, *Mantis religiosa*, *Forficula senegalensis* et *Galleria mellonella*. S'ajoutent à ces insectes d'autres ennemis tels que des araignées, des petits mammifères et autres reptiles... Parmi les insectes identifiés, certains vivent continuellement dans la ruche et d'autres y sont temporairement. Les résultats ont montré que la moyenne de chaque famille d'insecte a tendance à diminuer de la saison pluvieuse à la saison sèche. La différence est significative pour les Nitidulidae, les Cetoniidae et les Pyralidae.

De toutes les familles identifiées, la famille des Nitidulidae se positionne numériquement en tête avec 97,76% par rapport aux autres. Les insectes suivants *Aethina tumida*, *Galleria mellonella*, *Oplostomus filigineus* et les Formicidae sont plus responsables des dégâts causés sur les produits et les colonies d'abeilles.

Mots clés : Inventaire, Abeille domestique, insectes nuisibles, ruche, produits

MENTION TRES BIEN

INTRODUCTION

Introduction

L'apiculture au Burkina Faso a connu quelques changements significatifs depuis les années 70. Avec l'introduction des ruches modernes, les autorités du pays marquent leur volonté de stimuler le passage d'une apiculture traditionnelle à celle dite améliorée ou moderne. A cet effet, le pays a bénéficié de plusieurs projets dont celui du Pnud /Fao-gouvernement burkinabé en 1985 pour non seulement développer mais aussi vulgariser l'apiculture améliorée ou moderne auprès des populations rurales. D'autres projets des organisations non gouvernementales (ONG) ont suivi par la suite et les populations paysannes se sont intéressées à la pratique de l'apiculture soit en groupement soit individuellement.

L'intérêt porté à l'apiculture trouve sa source sur le plan social, culturel et économique. De plus, cette activité est complémentaire à l'agriculture et à l'élevage. Les produits issus de celle-ci, le miel, gelée royale etc. constituent des produits forestiers non ligneux (PFNL). Leur exploitation et commercialisation permettent aux paysans de diversifier leurs sources de revenus et de mieux se prendre en charge face à la pauvreté.

Dans cette même optique de stimuler le développement apicole, plusieurs études ont été réalisées, par Guinko et *al.*, (1992a et 1992b); Sawadogo (1993) et Nombé (2003). Toutes avaient pour objectif la maîtrise de quelques paramètres qui influencent la production apicole de manière générale et particulièrement celle du miel.

Mais le constat de nos jours est que les productions apicoles restent faibles (quantitativement et qualitativement) et sont en baisse dans la plupart des régions productrices. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette baisse, ce sont entre autres: l'environnement qui se modifie, l'action de l'homme, l'action des prédateurs et ennemis des abeilles.

La présente étude porte sur le facteur environnement représenté par la ruche, milieu où se développent et vivent les colonies d'abeilles. En effet, la ruche n'est pas seulement habitée ou fréquentée par les seules colonies abeilles pour la quelle elle est destinée car d'autres arthropodes et particulièrement les insectes y sont présents. C'est ainsi que ces insectes pourraient avoir une action directe ou indirecte

sur la colonie et les produits de la ruche. D'où notre thème « Inventaire de l'entomofaune nuisible au développement de l'abeille *Apis mellifera adansonii* Latreille dans la région de Garango au Burkina Faso».

L'objectif global consiste à identifier et à lister l'ensemble des insectes vivant avec l'abeille dans la ruche et à comprendre les relations qui existent entre eux et l'abeille en vue de proposer des moyens de lutte.

Les objectifs spécifiques sont :

- ✓ Inventorier tous les insectes en fonction de trois périodes (pluvieuse, petite miellée et grande miellée),
- ✓ Identifier leur mode d'alimentation,
- ✓ Identifier les produits attaqués et le stade de nuisibilité de certains insectes.

Le présent travail est structuré comme suit : introduction, généralités sur l'abeille domestique, matériels et méthodologie, résultats et discussion et enfin conclusion et perspectives.

GENERALITES

Chapitre I : Généralités

1.1 Définition

Les insectes appartiennent au Règne animal et à l'Embranchement des Arthropodes. Ce terme Arthropode signifiant tout animal dont les membres et le corps sont segmentés. Le corps est revêtu d'une carapace rigide appelée exosquelette. Son développement est marqué par des mues et des métamorphoses. Plusieurs classes font partie de cet embranchement : les Crustacées, les Myriapodes, les Arachnidés, les Insectes etc. Les insectes peuvent se définir comme des invertébrés ayant un corps constitué de trois parties : la tête (avec des antennes, des yeux et la bouche), le thorax (avec des appendices, deux paires d'ailes et trois paires de pattes) et l'abdomen (avec l'appareil de reproduction).

1.2 Rôle des insectes

1.2.1 Insectes utiles

Les insectes à travers certaines de leurs activités jouent des rôles importants dans l'environnement et particulièrement dans la vie de l'homme. Ainsi on peut qualifier d'insecte utile tout insecte bénéfique à l'homme. Ce bénéfice peut se traduire de manière directe ou indirecte : l'homme pour ses besoins alimentaires se nourrit de certains insectes tels que les termites ailés, les larves des certains gros coléoptères... ; en outre il y a des insectes entomophages comme les prédateurs qui consomment d'autres insectes ou encore les parasitoïdes qui utilisent comme support pour se reproduire d'autres insectes. Ce qui favorise la régulation des populations d'insectes dans la nature. Il y a aussi un groupe d'insectes comme les abeilles qui contribuent par la pollinisation au maintien de certaines familles végétales et contribuent à augmenter les rendements agricoles (Zanetti, 1976 ; Villieres, 1987 ; Koidima, 2008).

1.2.2 Insectes nuisibles

Tout insecte qui entre en compétition avec les intérêts de l'homme dans les domaines de la production, de l'alimentation ou de la santé est qualifié de nuisible par celui-ci. Dans notre contexte de l'apiculture, nous considérons comme insecte

MENTION TRÈS BIEN

nuisible, tout arthropode particulièrement insecte, ayant une action néfaste directe ou indirecte sur le développement de la colonie d'abeilles, sur la production apicole, sur la dépréciation de la qualité des produits apicoles, ou entraînant la désertion des ruches et la destruction du matériel apicole.

1.3 Description morphologique et position systématique d'*Apis mellifera*

1.3.1 Tête

La tête est une partie du corps séparée du thorax et comportant :

- deux yeux composés pour la vision lointaine et trois yeux simples (ocelles) pour la vision rapprochée ;
- deux antennes pour l'orientation, le touché ;
- des pièces buccales comprenant une paire de mandibules et autres pièces.

1.3.2 Thorax

C'est une structure plus ou moins rigide qui est située entre la tête et l'abdomen. Le thorax est constitué de trois segments (prothorax, mésothorax et métathorax). Il porte les organes de locomotion (trois paires de pattes et deux paires d'ailes) et renferme des muscles très puissants pour leur fonctionnement. Et trois spiracles (stigmates) constituent des orifices respiratoires.

1 3.3 Abdomen

Il est constitué de sept segments bien visibles ; mais en fonction des castes, des particularités existent au niveau de l'abdomen. Ainsi chez les ouvrières, il porte un organe spécial (aiguillon) qui est en relation avec une poche de venin et des glandes qui sécrètent de la cire. Chez la reine, il y a l'aiguillon, l'organe copulateur et aussi la glande de Nasanov qui sécrète des phéromones de cohésion de la colonie. Enfin chez les faux bourdons, l'abdomen se termine par l'organe de copulation (Nombré, 2003).

1.3.4 Position systématique d'*Apis mellifera*

Les abeilles mellifères sont des insectes sociaux vivant en colonies permanentes et se reproduisant par essaimage. Ils appartiennent à l'ordre des hyménoptères. Chaque colonie renferme une reine unique (Ruther, 1988 cité par Donou ,2007).

Classification systématique d'*Apis mellifera*

Ordre : Hyménoptères

Sous-ordre : Apocrites

Infra ordre : Aculéates

Super famille : Apoidea

Famille : Apidae supérieurs

Sous famille : Apinae

Tribu : Apini

Genre : *Apis*

Espèce : *Apis mellifera*

1.4 Importance d'*Apis mellifera*

L'abeille domestique est un insecte utile qui joue un rôle inestimable du point de vue écologique et contribue également, à travers ses produits, à l'alimentation des populations. C'est ainsi que cet insecte en butinant de fleur en fleur pour récolter ses aliments (nectar, miellat et pollen) contribue à maintenir la biodiversité des espèces végétales grâce à la pollinisation (Villieres, 1987). En outre, cette abeille fait partie du groupe d'abeilles productrices de miel et autres produits apicoles (cire, gelée royale, propolis, pollen...). Ces produits dont le miel est un aliment naturel avec des qualités nutritionnelles qui peuvent aider à lutter contre la malnutrition des populations vivant dans le monde rurale et dans les villes.

1.5 Biologie, Ecologie et Ethologie d'*Apis mellifera*

1.5.1 Origine et aire de répartition de la race *Apis mellifera adansonii* Latreille

Le groupe formé par *Apis mellifera* aurait été engendré à partir d'une abeille du Moyen-Orient issue d'*Apis cerena*, après formation de trois rameaux (M, C et A). La population du rameau A, a évolué vers le sud de l'Afrique et colonisé le continent africain. *Apis mellifera adansonii* provient de la partie sud de ce rameau A qui s'est dirigé jusque dans la zone sud du continent (Clément, 2002).

Apis mellifera a été décrite pour la première fois en 1804 par Latreille. Cette race d'abeille peuple toute l'Afrique occidentale au sud du Sahara et une partie de l'Afrique centrale (Villieres, 1987).

1.5.2 Quelques caractéristiques de l'abeille *Apis mellifera adansonii*

Les caractéristiques suivantes sont mises en évidence comparativement à celles des races européennes, notamment *Apis mellifera mellifera*. Du point de vue morphologique, *Apis mellifera adansonii* est une petite abeille, de couleur jaune avec une trompe courte. Elle semble présenter des variations morphologiques, comportementales et biologiques (Villieres, 1987).

- elle est très agressive ;
- elle déserte facilement le nid pour former des essaims migrateurs ;
- elle résiste peu aux maladies
- sur le plan biologique, elle présente un développement plus rapide que celui des races des pays tempérés (tableau 1). Ainsi on peut constater que chez les femelles d'*Apis mellifera adansonii* leurs développements ont lieu entre le 14-16^{ème} jour pour la reine et entre le 18-20^{ème} jour pour l'ouvrière. Par contre chez *Apis mellifera* celui-ci a lieu au 16^{ème} jour pour la reine et au 21^{ème} jour pour l'ouvrière.

Tableau1 : Développement d'*Apis mellifera adansonii* (jours)

	Reine		Ouvrières		Mâle
	<i>Mellifera</i>	<i>adansonii</i>	<i>Mellifera</i>	<i>adansonii</i>	
Incubation de l'œuf	3	3	3	3	3
Larve :alvéole ouvert	5	4-5	5	4-5	6
Larve-nymphe :alvéole operculé	8	7-8	13	11-12	15
Total	16	14-16	21	18-20	24

(Source : Villieres, 1987)

1.5.3 Organisation sociale des abeilles

La colonie d'abeilles se compose d'individus repartis en trois castes différentes : la reine, les ouvrières et les mâles ou faux bourdons (Von Frisch, 1984 ; De Layens et Bonnier, 1987).

1.5.3.1 Reine (figure1, 1)

Elle est reconnue par son abdomen allongé qui surplombe suffisamment la pointe des ailes au repos (figure1). Elle peut se développer au bout de 14 ou 16 jours après la ponte des œufs (Villieres, 1987). La reine est la seule femelle sexuellement fertile de la ruche ; c'est la mère de toutes les autres abeilles. Elle pond deux sortes d'œufs : les non fécondés donnant des mâles et les fécondés donnant la reine et les ouvrières. Elle peut pondre quotidiennement 1500 à 2000 œufs durant sa vie (4 à 5 ans) et assure ainsi la descendance de la colonie (Saury, 1981). La ponte a lieu après son accouplement avec plusieurs faux bourdons au cours d'un vol nuptial qui se déroule 6 à 7 jours après sa naissance (Nombré, 2003). Ainsi, les spermatozoïdes sont conservés vivants dans la spermathèque durant la vie de la reine. Mais avec son âge la production des œufs fécondés s'amenuise.

1. 5.3.2 Mâles ou faux bourdons (figure1, 3)

Ils sont issus des œufs non fécondés provenant de la reine ou des ouvrières (Clément, 2002). Les mâles sont plus robustes que les ouvrières mais plus courts comparativement à la reine. Ils ne possèdent pas d'aiguillon et ont des yeux très développés. Leur rôle essentiel est de féconder la jeune reine vierge pendant le vol nuptial. Ils meurent aussitôt après l'accouplement car leur partie génitale se détache et reste fixée dans l'orifice de la reine (Saury, 1981).

1.5.3.3 Ouvrières (figure1 ,2)

L'ouvrière comme la reine est issue de l'œuf fécondé mais leur différenciation se situe au niveau de l'alimentation. En effet, la larve d'une future ouvrière est nourrie seulement pendant les trois premiers jours de gelée royale par contre celle de la future reine est alimentée de gelée royale au cours de son développement et de sa croissance (Clément, 2004). Les ouvrières sont de petite taille et sont plus nombreuses. Elles sont stériles car leurs ovaires sont atrophiés par les phéromones de la reine et du couvain. Par le polyéthisme d'âge, les ouvrières changent d'activités après leur émergence (tableau 2). Ainsi en fonction de leur âge, elles assurent successivement divers rôles : nourrices, nettoyeuses, cirières, maçonnes, butineuses, porteuses d'eau, ventileuses, guerrières. Selon Nombré (2003), les ouvrières ont une durée de vie de six semaines pendant une activité intense et plus de six mois en période de faible activité.

MENTION TRÈS BIEN

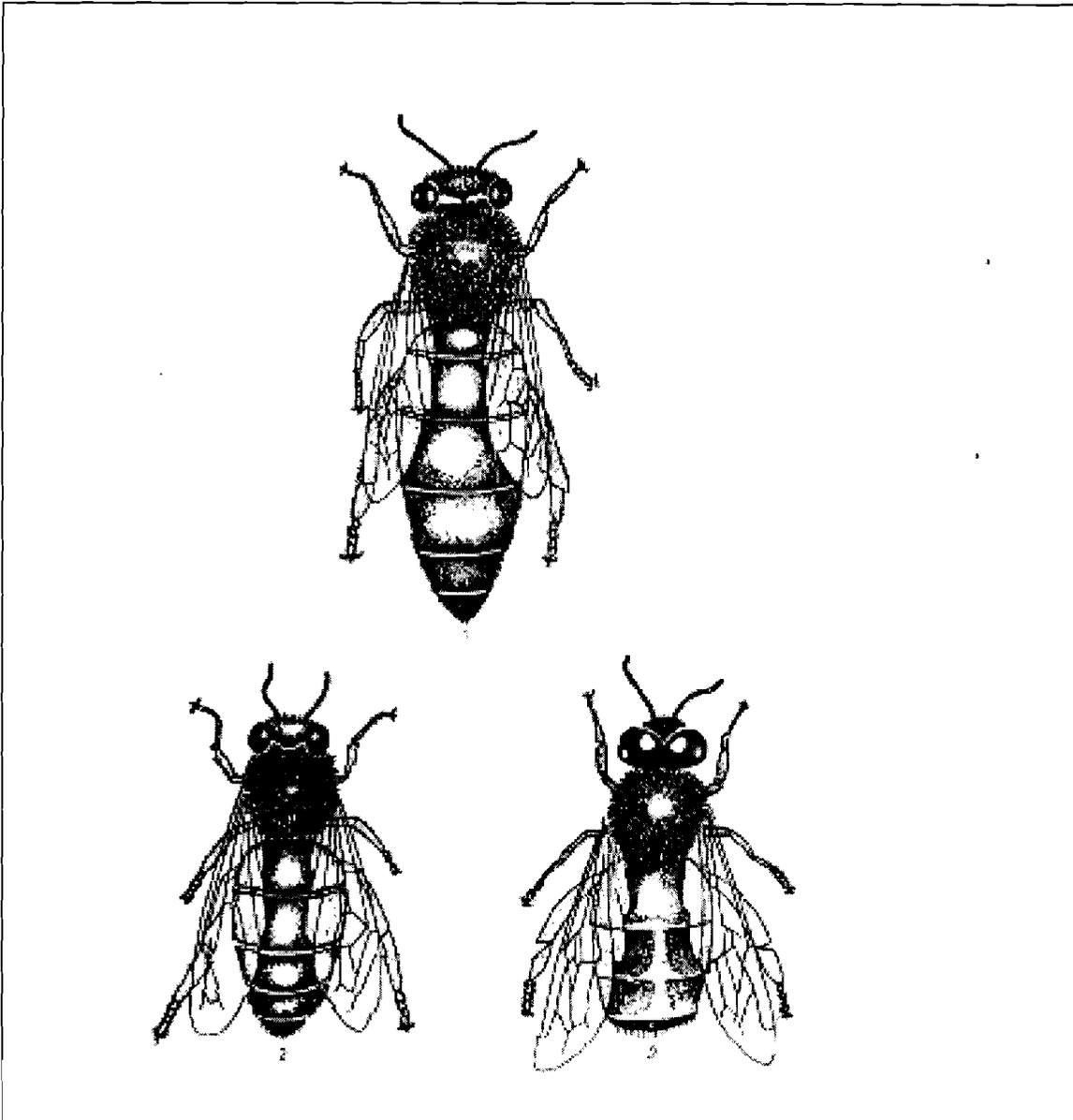


Figure 1 : Différents individus d'une colonie d'abeilles : une reine (1) ; une ouvrière (2) ; un mâle (3)

Tableau 2: Les principales activités d'une ouvrière à la belle saison

AGE (jours)	ACTIVITES
0. Eclosion	
1.	- Nettoyeuse des cellules vides et des ouvrières plus âgées.
2.	
3.	
4.	- Nourrice des larves âgées avec de la bouillie à base de miel, de pollen et d'eau
5.	
6.	- Nourrice des jeunes larves (et de la reine) avec de la gelée royale qu'elle secrète exclusivement pendant cette période.
7.	
8.	
9.	
10.	- Soins appropriés à la reine.
11.	
12.	- Cirière – Bâtisseuse – Ventileuse - Gardienne.
13.	- Magasinière : réception et concentration du nectar ; réception et stockage pollen, propolis.
14.	
15.	- Travaux d'entretien : nettoyage de la ruche, calfeutrage, etc .
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	* Butineuse à la recherche de :
23.	- eau
.	- nectar ou
.	- miellat
43.	- pollen
44.	- propolis
45. Mort	

Source : Nombré, (2003)

1.5.3.4 Couvain

Le couvain est l'ensemble de tous les stades immatures de l'abeille : les œufs, les larves et les nymphes. Les cellules contenant les œufs et les larves sont ouvertes alors que celles des nymphes sont operculées.

MATERIEL ET METHODES

Chapitre II : Matériel et Méthodes

2.1 Présentation du milieu d'étude

2.1.1 Situation géographique

L'étude a été menée dans le village communal de Lergo à environ 14 Km de Garango, chef lieu de commune. Celle-ci est située entre les latitudes 12° et 12°42 Nord et les longitudes 0°35 et 0°41 Ouest au Centre Est du Burkina Faso. Elle est limitée au Nord par la province du Ganzougou et la commune de Dialgaye, au Sud par la commune de Bagré, à l'Ouest par les communes de Boussouma, Béguedo et Komtoèga enfin à l'Est par la commune de Tenkodogo. La commune de Garango a une superficie de 350 Km² et est située à 22 Km du chef lieu de la province de Boulgou qui est Tenkodogo (Anonyme, 2008).

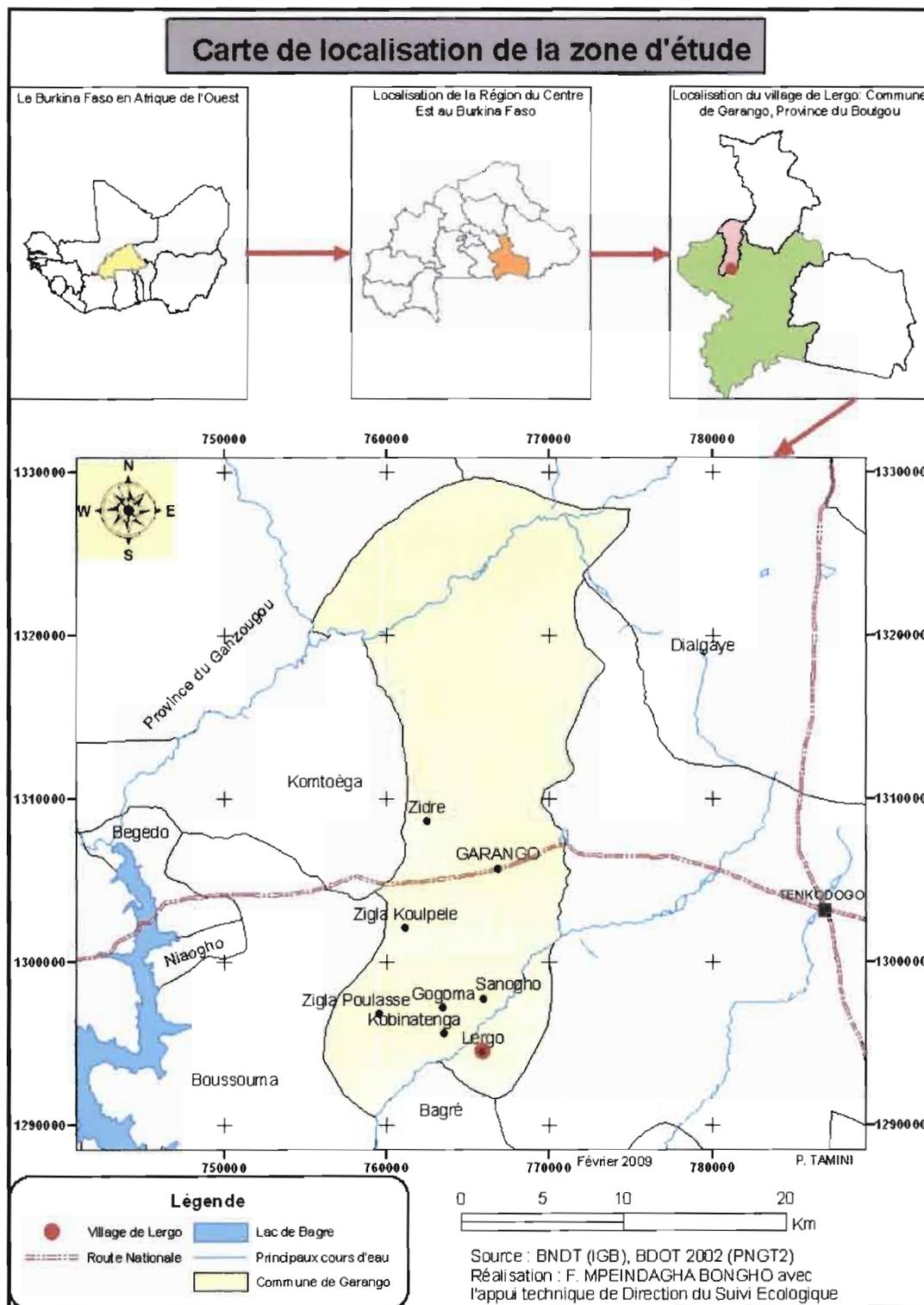


Figure 2 : Localisation du site d'étude

2.1 2 Climat

Les données climatiques proviennent de la Direction de la météorologie à Ouagadougou (DMO) et de la Direction régionale de l'agriculture de l'hydraulique et des ressources halieutiques du Centre Est.

Ainsi la pluviométrie est celle de la zone de Garango et les températures et la vitesse du vent caractérisent la zone de Fada proche de Garango.

2.1.2.1 Pluviométrie et température

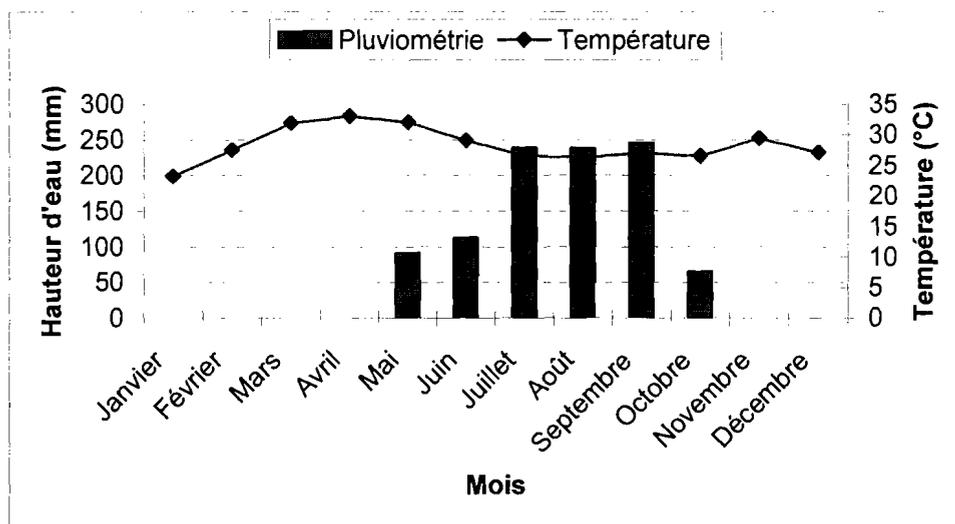
La commune de Garango est située dans le secteur Nord soudanien, son climat est de type soudanien caractérisé par l'alternance de deux saisons (figure3) :

- une saison pluvieuse de juillet à octobre
- une saison sèche de novembre à juin.

Au cours de la saison pluvieuse, un maximum de précipitation se dégage au mois de septembre avec une hauteur de 245,5 mm. En saison sèche, ce sont les mois les plus chauds (mars, avril et mai) avec des températures atteignant 33,1°C.

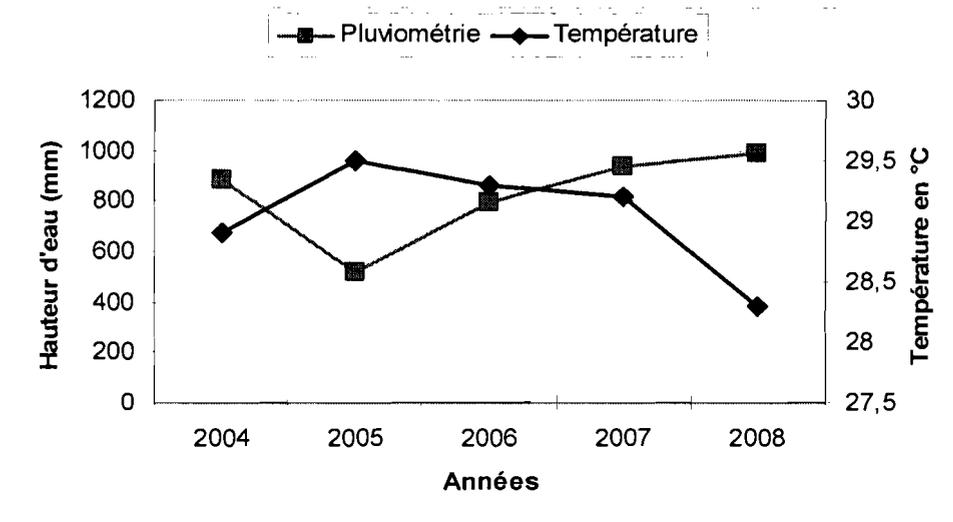
Au cours des cinq dernières années, la tendance est à une remontée pluviométrique avec une moyenne annuelle de 824,18 mm de hauteur d'eau tombée ; à l'inverse la température diminue (figure 4).

Selon la DMO, l'humidité moyenne annuelle au cours des cinq dernières années dans la zone de Fada proche de Garango varie entre 21 et 81,6%.



Sources : DRAHRH/CE et DMO

Figure 3: Pluviométrie et température au cours de l'année 2008



Sources : DRAHRH/CE et DMO

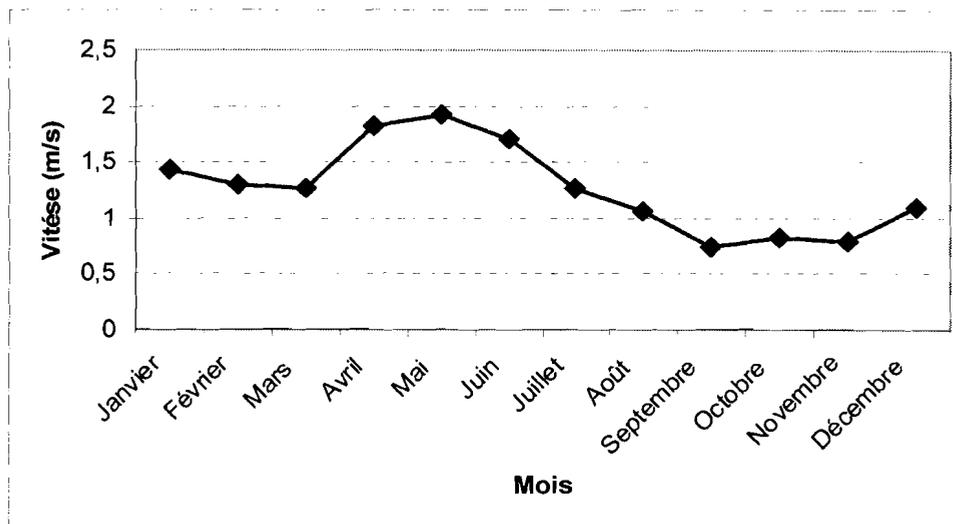
Figure 4: Evolution de la pluviométrie annuelle et de la température moyenne de la période (2004-2008)

2.1.2.2 vents

Selon Monnier *in* Guinko (1984), la zone de Garango connaît deux types de vents :

- vent de saison sèche ou harmattan
- vent de saison de pluies ou moussons

L'harmattan qui souffle du Nord-Est vers le Sud-Ouest est un vent sec venant du sahara. Celui-ci fleurit de nombreuses plantes et provoque le dessèchement de certaines pousses. Les moussons par contre soufflent du Sud Ouest vers le nord est. Dans l'ensemble les vents soufflant dans la région du Centre-Est restent faibles pour ne pas entraver l'activité des colonies d'abeilles. Ainsi la figure 3 montre que la moyenne mensuelle de vitesse du vent au cours de la période (2005-2007) varie entre 0,6 et 1,90 m/s. L'harmattan souffle de Novembre à Février avec une vitesse moyenne supérieure à 1m/s.



Sources : DMO

Figure 5: Evolution de la vitesse moyenne du vent de la période (2005-2007)

2.1.2.3 Hydrographie

La zone de Garango est drainée par deux principaux cours d'eau le Nakambé et la Nouhao (Nombré, 2003). Le Nord est parcouru par le Dougoula Modi et la Lempa qui sont les affluents du Nakambé. Le Sud et le Sud-Est sont arrosés par les affluents de la Koulipélé (Anonyme, 2008). Ces cours d'eau ont un régime hydrologique pur avec un maximum pendant le mois de Septembre et un minimum au mois d'Avril (Guinko, 1984)

2.2 Types de sols

Selon Anonyme (2008), les sols rencontrés dans la zone sont des sols ferrugineux lessivés sur des matériaux sableux, sablo argileux et argilo sableux. Trois types de sols peuvent être distingués :

- les sols gravillonnaires sur colline et les bas de pentes représentent 10% du potentiel édaphique ;
- les sols sablo argileux qui ont deux composantes géomorphologiques à savoir les régosols et les sols hydromorphes se situant sur la plaine et les glacis représentent 70% du potentiel édaphique ;

- les sols argilo sableux à caractère brunifiant représentent 20% du potentiel édaphique.

2.3 Végétation

La zone de Garango se situe dans le secteur phytogéographique nord soudanien (Guinko, 1984 ; Fontès et Guinko ,1995). D'après ces auteurs la végétation de Garango est caractérisée par

- des savanes arborées dominées par des espèces protégées : *Vitellaria paradoxa*, *Tamarindus indica*, *Parkia biglobosa*, *Adansonia digitata*, *Lannea microcarpa*, *Faidherbia albida*. Au niveau des jachères, les bords de sentiers et les sols dégradés, on y rencontre les espèces sahéliennes ubiquistes suivantes : *Cassia tora*, *Cymbopogon schoenanthus*, *Ziziphus mauritiana*, *Sida cordifolia*.

- des groupements de *Anogeissus leiocarpus*, de *Khaya senegalensis* et aussi de *Celtis integrifolia*, qui donnent l'allure de forêt dense sèche avec une hauteur comprise entre 15 et 20 m.

- un ensemble d'espèces plantées par l'homme à savoir *Mangifera indica*, *Khaya senegalensis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ceiba pentandra*, *Azadirachta indica* que l'on peut rencontrer sur différents habitats, le long des routes et bas fonds.

2.4 Population et activités socio économiques

2.4.1 Population

Les résultats provisoires du recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 2006, évaluent la population de la commune de Garango à 71.408 habitants soit 39.431 femmes et 31.977 hommes. Celle du village de Lergo est évaluée à 4.063 habitants dont 1.889 hommes et 2.174 femmes. De cette population générale de Garango, il ressort que 53% réside dans les villages et 47% dans la ville de Garango.

Cette population est essentiellement composée de l'ethnie Bissa mais on retrouve aussi des Mossis et des Peulhs (Anonyme, 2008).

MENTION TRES BIEN

2.4.2 Agriculture

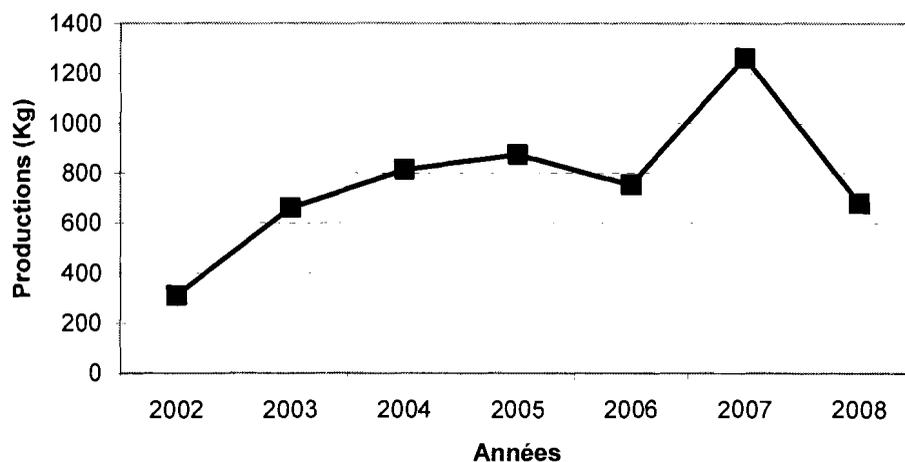
L'activité principale est l'agriculture dont les produits vivriers sont : le sorgho rouge, le sorgho blanc, le petit mil, le maïs, le riz. D'autres produits de rente comme le niébé, le soja, l'arachide, et le sésame existent aussi. La culture maraîchère n'est pas en reste car dans les bas fonds et les superficies aménagées, on y produit du riz, de l'oignon, de la laitue, de la carotte, du piment et du gombo (Anonyme, 2008).

2.4.3 Elevage

L'élevage joue un rôle important dans l'économie de la commune de Garango. Il est de type extensif et sédentaire. Le cheptel est constitué de bovins, d'asins, d'ovins, de caprins, de porcins, d'équins.

2.4.4 Apiculture

L'apiculture est une activité exercée surtout dans le village de Lergo, doté d'un centre de production, de formation et de recherche en apiculture (CPFRA). L'apiculture moderne coexiste avec la traditionnelle même si elle a pris de l'ascendance sur la traditionnelle ; grâce à l'ONG Borne Fonden et au projet Tree aid qui ont financé la formation de certaines populations villageoises et permis l'acquisition de certains matériels apicoles. La figure 5 ci-dessous présente l'évolution des productions de miel du CPFRA au cours des années (2002-2008). On remarque que la production a connu une croissance de 2002 à 2005 mais depuis 2005, elle évolue en dents de scie avec une tendance de décroissance.



Source : CPFRA

Figure 6: Evolution de la production de miel de la période (2002-2008)

2.2 Matériels d'étude

2.2.1 Sites d'étude

Neuf sites ou ruchers (Bougoula, Noun Poota, Barrage, Zankounko, Bosquet, Ting ganla, Kounda brika, Yaza et Malkouma) ont fait l'objet de la présente étude dans le village de Lergo.

2.2.2 Différentes ruches

L'étude a concerné trois types de ruches: les ruches Kenyanes à barrettes, les Kenyanes améliorées avec cadres trapézoïdaux et les ruches rectangulaires à cadres rectangulaires.

- La ruche Kenyane ou « Kenyane Top Bar Hive », avec vingt quatre (24) barrettes a une capacité interne de 62,5 litres de volume (Photo 1).
- La Kenyane améliorée a la même structure que la KTBH, sauf que les cadres remplacent les barrettes (Photo 2).

La ruche Kenyane est à extension horizontale et représente le modèle le plus vulgarisé au Burkina Faso ainsi que dans beaucoup d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest.

- La ruche rectangulaire à cadres, a une capacité de 55,5 litres et est intermédiaire entre la ruche Langstroth et la Kenyane. Ses vingt quatre cadres sont soutenus par des fils de fer fins inoxydables (Photo 3).

2.2.3 Matériel apicole de base

Il se compose de :

- une tenue de protection complète, comprenant : chemise, pantalon avec une paire de gants et une paire de bottes ;
- un enfumoir, une brosse à abeille, un lève cadres, un couteau.

S'ajoutent à ce matériel de base :

- des torches à piles ;
- des flacons de 125 ml, et de l'alcool à 70°C pour la conservation des échantillons d'insectes ;
- des pinces souples en plastique, des papillotes, des boîtes à captures, des éponges ;
- un appareil photo numérique ;
- un compteur ;
- et une loupe binoculaire.



Photo 1 : Une ruche kenyane sur son support



Photo 2 : Un rucher constitué de ruches Kenyanes



Photo 3 : Un rucher constitué de ruches rectangulaires

2.3 Méthodologie

2.3.1 Etude de l'entomofaune

Trente deux (32) ruches ont été choisies de manière aléatoire dans les neufs ruchers cités ci-dessus. Trois (3) à cinq (5) ruches sont retenues par site en fonction du nombre de ruches installées et colonisées constituant le rucher (Tableau 3)

Tableau 3 : sites et types de ruches utilisés

Sites ou ruchers	Numéros de site	Types de ruches
Bougoula	1	3 ruches Kenyanes améliorées
Noun poota	2	1 ruche rectangulaire et 2 ruches Kenyanes à barrettes
Barrage	3	3 ruches rectangulaires
Zankounko	4	2 ruches rectangulaires et 3 ruches Kenyanes améliorées
Bosquet	5	3 ruches Kenyanes améliorées
Ting ganla	6	3 ruches Kenyanes améliorées
Kounda brika	7	3 ruches Kenyanes améliorées
Yaza	8	5 ruches Kenyanes améliorées
Malkouma	9	4 ruches Kenyanes améliorées

2.3.1.1 Capture des insectes et observation d'autres ennemis

Elles se sont faites chacune de la manière suivante :

- Pour la capture des insectes

Deux périodes ont été retenues pour avoir une certaine diversité des insectes au cours de l'année.

- ✓ saison pluvieuse (deuxième quinzaine du mois de septembre 2008)
- ✓ saison sèche (avec deux périodes correspondant à la petite miellée et à la grande miellée). En petite miellée, la capture a eu lieu pendant la deuxième quinzaine de novembre 2008 et en grande miellée au cours de la première quinzaine du mois d'avril 2009.

La capture des insectes s'est faite à l'aide de pinces, à la main ou tout simplement en regroupant certains insectes à l'aide d'une éponge. Les insectes sont introduits dans des boîtes à capture.

La capture se fait la nuit car c'est la période favorable pour mieux manipuler les colonies d'abeilles. Ainsi, chaque ruche retenue est ouverte après l'avoir enfumée et une fouille y est faite pour capturer tout ce qui est étranger à la ruche et visible à l'œil nu.

Cette fouille est une opération délicate (Photo 4) qui consiste à examiner avec beaucoup d'attention les différentes parties de la ruche : le dessus des barrettes, les rayons (de miel, du couvain) et le fond de la ruche. Au cours des fouilles, des photographies sont également faites pour illustrer l'entomofaune et ses dégâts sur la colonie ou sur la ruche.



Photo 4 : Fouille nocturne d'une ruche

- Pour l'observation d'autres ennemis

En marge des fouilles effectuées, des visites et inspections ont été également faites le jour dans certains ruchers et particulièrement dans une ruche située dans l'enceinte du centre apicole.

2.3.1.2 Conservation des insectes

Après chaque capture, les insectes sont nettoyés puis mis dans des flacons de 125ml contenant de l'alcool 70°C, ce qui permet de maintenir intact l'état morphologique et anatomique des insectes. Chaque flacon est étiqueté des informations suivantes : site, ruche, date, et heure de capture. Tous ces flacons sont acheminés à la fin de chaque inventaire au laboratoire d'histoire naturelle du CNRST à Ouagadougou pour identification.

2.4 Identification des spécimens

L'identification s'est faite en se basant sur la morphologie de toutes les parties de l'insecte. Ainsi, nous avons déterminé la famille, le genre et l'espèce des insectes grâce à plusieurs clés et documents appartenant aux auteurs suivants (Bland et Jacques, 1978 ; Villieres, 1979 ; Medler, 1980 ; Chinery ,1986 ; Delvare et Aberlenc, 1999).

2.5 Analyse statistique des données

Pour l'analyse des données obtenues, nous avons utilisé le logiciel EXCEL Microsoft pour la saisie et la représentation de figure et le logiciel Statistica version 7.1 à partir duquel l'ANOVA de Kruskal Wallis a été appliquée. Les moyennes de distribution des familles ayant des variables significatives ont été comparées deux à deux par un test U de Mann-Whitney en fonction des périodes.

RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre III : Résultats et discussion

3.1 Résultats

Les résultats de l'inventaire de l'entomofaune de la ruche d'abeille domestique après identification au laboratoire sont consignés dans la succession des différents tableaux.

3.1.1 Familles et espèces de l'entomofaune de la ruche

Le tableau 4 présente l'ensemble des insectes vivant dans la ruche. Au total 9 familles d'insectes regroupés dans 5 ordres ont été identifiées. Ces ordres sont : les Coléoptères, les Hyménoptères, les Dictyoptères, les Dermaptères et les Lépidoptères. La planche 1 présente certains insectes de la ruche.

Tableau 4 : les différentes familles et espèces des insectes collectés et identifiés

Ordres	Familles	Sous-familles	Genres	Espèces
Coléoptère	Nitidulidae	Nitidulinae	<i>Aethina</i>	<i>tumida</i>
Coléoptère	Scarabaeidae	Cetoniinae	<i>Oplostomus</i>	<i>filigineus</i>
Coléoptère	Scarabaeidae	Dynastinae	<i>Cyphonistes</i>	<i>Sp.</i>
Hyménoptère	Formicidae	Formicinae	<i>Camponotus</i>	<i>maculatus</i>
Hyménoptère	Formicidae	Formicinae	<i>Pheidole</i>	<i>Sp.</i>
Hyménoptère	Vespidae	Polistinae	<i>Belonogaster</i>	<i>junceus</i>
Dictyoptère	Blattidae	Blattellidae	<i>Periplaneta</i>	<i>americana</i>
Dictyoptère	Mantidae	Mantinae	<i>Mantis</i>	<i>religiosa</i>
Dermaptère	Forficulidae	Forficulinae	<i>Forficula</i>	<i>senegalensis</i>
Lépidoptère	Pyralidae	Galleriinae	<i>Galleria</i>	<i>mellonella</i>

MENTION TRES BIEN

Planche 1 : Présentation de certains insectes retrouvés dans la ruche



Photo a : *Aethina tumida*



Photo b : *Oplostomus filigineus*



Photo c : *Mantis religiosa*



Photo d : *Cyphonistes sp*



Photo e : Nid de *Belonogaster junceus*



Photo f : *Galleria mellonella*



Photo g : *Forficula senegalensis*

3.1.2. Répartition des familles et des espèces en fonction des produits attaqués dans la ruche

Le tableau suivant montre l'ensemble des produits ravagés par chaque type d'insecte.

Tableau 5: répartition des insectes et Arachnidae en fonction des produits attaqués dans la ruche

Familles ou sous-familles	Noms scientifiques	Localisation dans la ruche	Stade de collecte	Produits attaqués dans la ruche
Nitidulidae	<i>Aethina tumida</i>	Au dessus des cadres, sur les rayons de miel et de pollen, au fond de la ruche	Larvaire et adulte	Miel, pollen, couvain
Cetoniinae	<i>Oplostomus filigineus</i>	Au dessus des cadres, sur les rayons, au fond de la ruche	Adulte	Pollen, miel
Dynastinae	<i>Cyphonistes sp</i>	Au dessus des cadres	Adulte	Miel
Formicidae	<i>Camponotus maculata</i> , <i>Pheidole sp</i>	Sous le toit de la ruche au dessus des cadres	Larvaire et adulte	Miel, couvain et abeilles
Blattidae	<i>Periplaneta americana</i>	Au dessus des cadres	Adulte	Miel
Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	Aux abords de la ruche	Adulte	Abeilles
Forficulidae	<i>Forficula senegalensis</i>	Au dessus des cadres	Adulte	
Vespidae	<i>Belonogaster junceus</i>	Nids construits au dessus au dessus des cadres sous le toit	Adulte	Abeilles
Pyralidae	<i>Galleria mellonella</i>	Sur les rayons de miel, de pollen au niveau de la cire et les cocons collés sur le bois	Larvaire et adulte	Miel, pollen, cire, couvain et le bois
ARACHNIDAE		Extérieur de la ruche	adulte	abeilles

De ce tableau 5, il ressort que plusieurs produits de la ruche sont attaqués par les différents insectes et y compris le bois constituant le corps de la ruche. Ainsi le miel, le pollen et le couvain sont objets d'attaque et chaque insecte peut s'attaquer à plusieurs produits à la fois. Pour le cas de la famille des Nitidulidae avec *Aethina tumida*, les insectes adultes et les larves sont tous responsables des attaques des produits de la ruche. Alors que chez la famille des Pyralidae, ce sont les larves uniquement qui s'attaquent aux produits.

3.1.3 Les dégâts causés par l'entomofaune de la ruche

- **Dégâts causés par le petit coléoptère *Aethina tumida***

Cet insecte s'attaque plus aux colonies faibles, même s'il est présent dans la majorité des ruches ouvertes.

Ses larves se nourrissent de pollen, de miel, de couvain et les adultes s'attaquent également au pollen, aux œufs d'abeilles (photo 5) et au couvain. Les déjections entraînent la dénaturation de la qualité de miel.

Autres conséquences : ce sont les dégâts causés sur les cadres de cire (photo 6) et la désertion des ruches par certaines colonies.

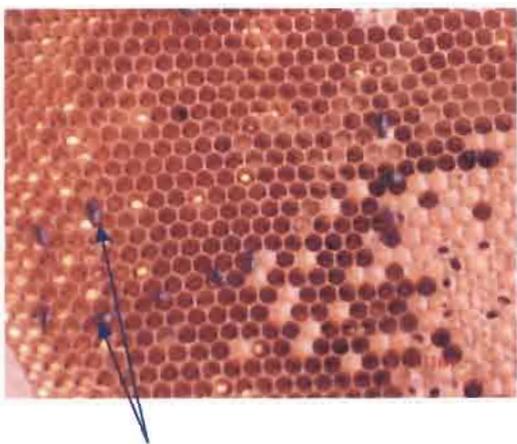


Photo 5: PCR consommant du pollen



Photo 6: lot des larves et miel dénaturé

- **Dégâts causés par le papillon fausse teigne**

Cet insecte des climats tropicaux ou subtropicaux provoque des dégâts non seulement à la colonie mais aussi au matériel apicole. Les larves de *Galleria mellonella* sont responsables des dégâts dans les ruches.

- Au niveau de la colonie :

Elles consomment tous les produits de la ruche miel, pollen et la cire (Photo 7).

- Au niveau du matériel apicole :

Elles détruisent les cadres, les hausses, le corps en bois de la ruche (photo 8).

Les larves à leur dernier stade de développement (chrysalide) tissent un cocon que l'on peut voir sur différents endroits de la ruche (Photos 9 et 10). De ce dernier stade de chrysalide naissent des papillons.



Photo 7 : rayons de miel ravagés



Photo 8: ruche détruite par la fausse teigne



Photo 9 : rayon de miel couvert d'un feutrage de soie



Photo 10 : cocon dans la ruche

- **Dégâts causés par *Oplostomus filigineus* (Olivier)**

Ce gros coléoptère est en compétition avec les abeilles car il se nourrit de pollen et de miel.

- **Dégâts causés par les Formicidae**

D'une manière générale, les fourmis se nourrissent d'aliments différents et leur lieu de vie a une influence sur l'alimentation. Les fourmis vivant dans la ruche peuvent se nourrir de miel, de larves ou de nymphes. Ces fourmis noires lorsqu'elles s'installent dans la ruche avant la colonie d'abeilles, empêchent sa colonisation par les abeilles.

Elles souillent aussi les différents produits de la ruche, provoquent la désertion de certaines colonies (Photo 12).



Photo11 : fourmis noires avec des larves



Photo 12 : une ruche désertée

Dégâts des Mantidae et des Blattidae

Les mantes sont des prédateurs qui se nourrissent souvent des abeilles ; alors que les Blattidae souillent le miel par leurs déjections et par leur odeur caractéristique (Photo 13).



Photo13 : une blatte dans la ruche

3.1.4 Répartition des familles en fonction des périodes d'inventaire

Le tableau 6 suivant illustre les périodes durant lesquelles les familles d'insectes ont été capturées. Les boîtes à moustaches appliquées au nombre moyen d'individu par famille en fonction de la période (figure 6 : A ; B et C), nous ont permis de comparer la variabilité de chaque famille par période.

Tableau 6 : Répartition des familles d'insectes en fonction des périodes de capture

Familles ou sous-familles	Noms scientifiques	Saison pluvieuse (1 ^{er} inventaire)	Saison sèche (2 ^e inventaire)	Saison sèche (3 ^e inventaire)
Nitidulidae	<i>Aethina tumida</i>	+	+	+
Cetoniinae	<i>Oplostomus filigineus</i>	+	□	□
Dynastinae	<i>Cyphonistes sp</i>	□	+	□
Formicidae	<i>Camponotus maculatus,</i> <i>Pheidole sp</i>	+	+	+
Vespidae	<i>Belonogaster junceus</i>	□	+	+
Blattidae	<i>Periplaneta america</i>	□	+	□
Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	+	□	□
Forficulidae	<i>Forficula senegalensis</i>	□	□	+
Pyralidae	<i>Galleria mellonella</i>	+	+	+

Légende : + = présence ; □ = absence

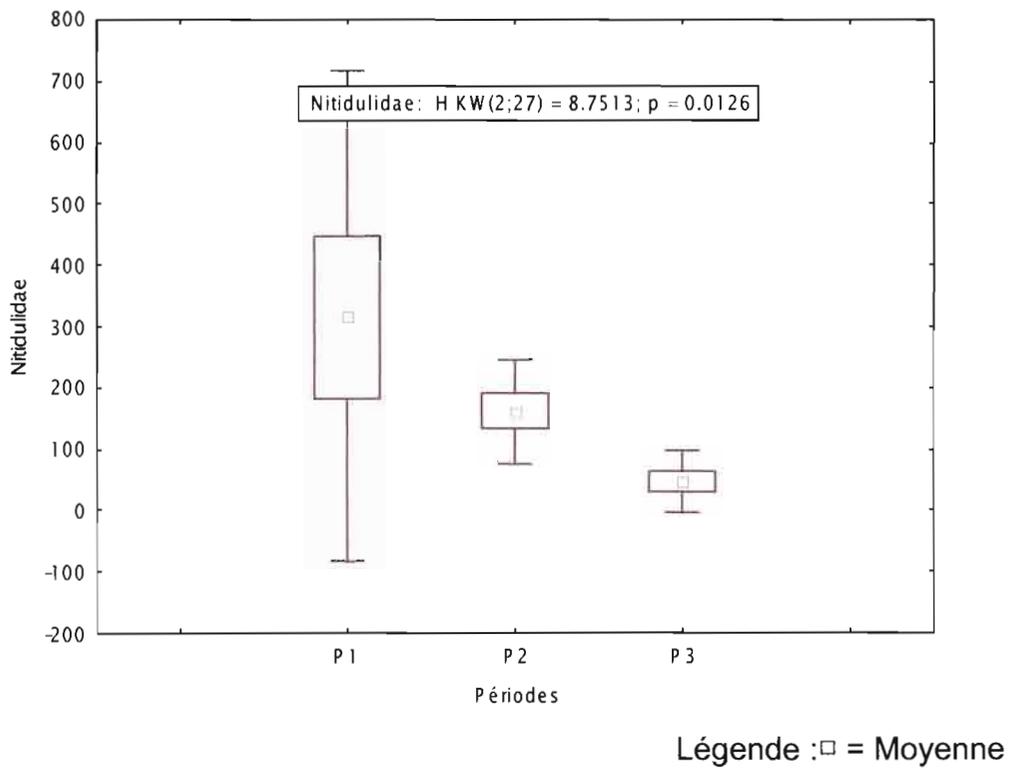


Figure 7 : A

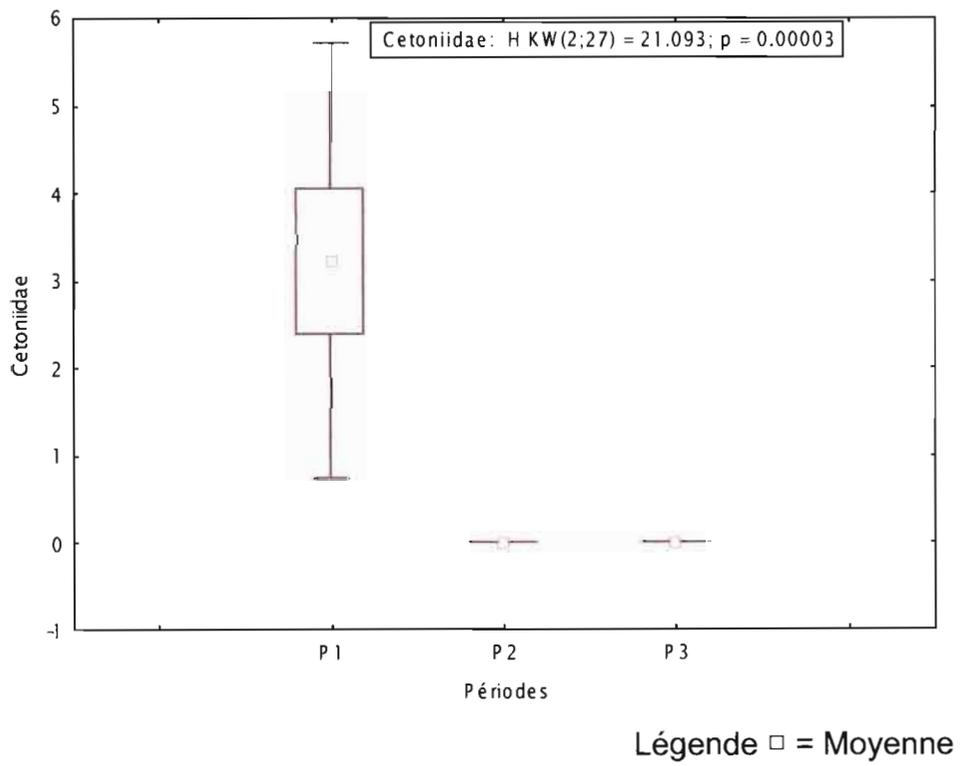


Figure 7 : B

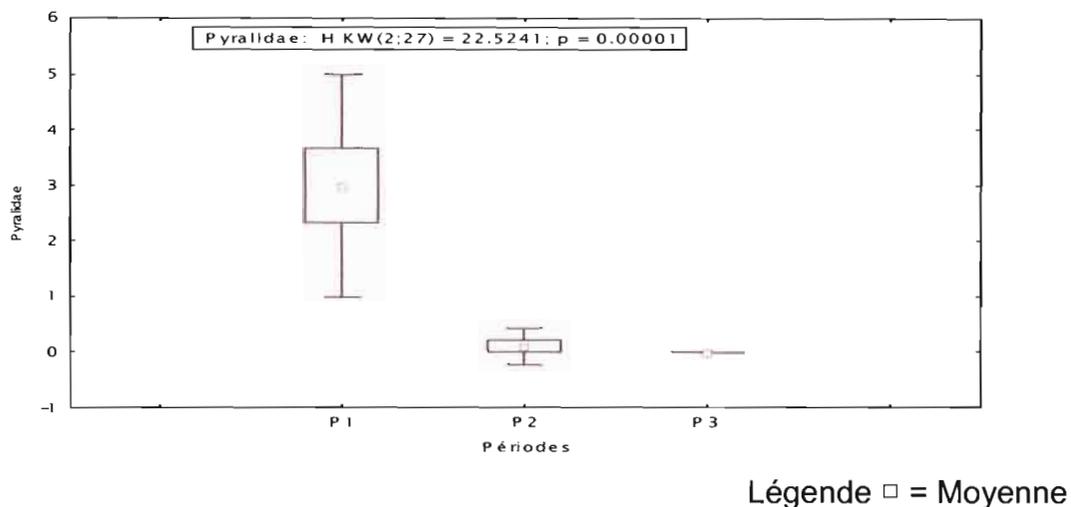


Figure 7 : C

Figure 7: Boîtes à moustaches des Nitidulidae (A); Boîtes à moustaches des Cetoniidae (B); Boîtes à moustaches des Pyralidae (C)

A partir du tableau 5 et de la figure 6, on peut effectivement constater qu'au niveau de la ruche les familles d'insectes varient en fonction des périodes car les moyennes au niveau des boîtes à moustaches sont décroissantes ; par exemple la moyenne des Nitidulidae est de 310 en première période (saison pluvieuse) et décroît jusqu'à 50 en dernière période (saison sèche). Il apparaît qu'en saison pluvieuse un nombre de familles d'insectes (Nitidulidae $p=0,0126$; Cetoniidae $p=0,00003$; Pyralidae $p=0,00001$...) dont les différences sont significatives avec $p<0,05$ au seuil de 0,05 colonisent suffisamment la ruche. Mais pendant la saison sèche, la tendance est que le nombre d'insectes diminue. Par contre les autres familles (Formicidae, Dynastinae, Forficulae, Blattidae, Mantidae et Vespidae) ne présentent pas de différence significative avec $p>0,05$.

MENTION TRES BIEN

La comparaison deux à deux de familles ayant des valeurs significatives confère tableaux (annexe), montre une différence significative entre la première

période et la deuxième pour les familles des Cetoniidae et des Pyralidae avec respectivement $p=0,000460$ et $p=0,000124$ par rapport au seuil $p<0,05$. En considérant la première période et la dernière, la différence est significative entre ces périodes pour toutes les familles (Nitidulidae $p=0,013371$, Cetoniidae $p=0,000460$ et Pyralidae $p=0,000124$).

3.1.5 Répartition des insectes en fonction des familles

La figure 8 ci-dessous montre l'importance numérique (exprimé en pourcentage) de chaque famille par rapport à l'ensemble des insectes inventoriés.

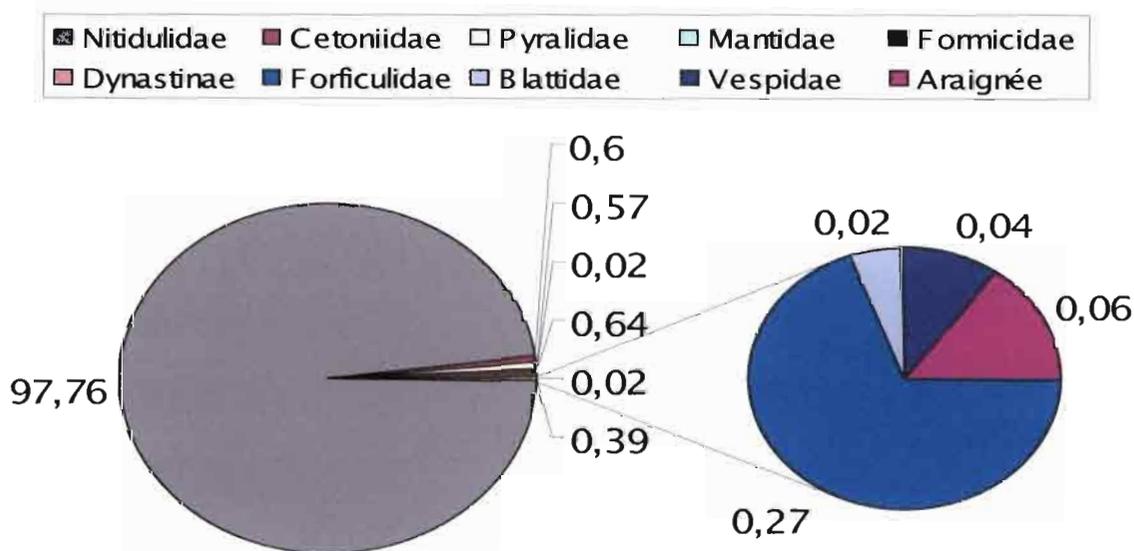


Figure 8: Répartition des familles par pourcentage

La famille la plus abondante est celle des Nitidulidae avec une proportion de (97,76%), suivie par celle des Formicidae (0,64%), les Cetoniidae (0,6%), et des Pyralidae (0,57%) se positionnent après. Les familles des Forficulidae, des Araignées et des Vespidae ont respectivement 0,27%, 0,06%, et 0,04%. En dernière position ce sont les Dynastinae et les Blattidae avec 0,02%.

3.1.6 Répartition des familles d'insectes en fonction des sites

Les boîtes à moustaches (figure 9) ci-dessous, montrent la répartition de quelques familles d'insectes selon les sites.

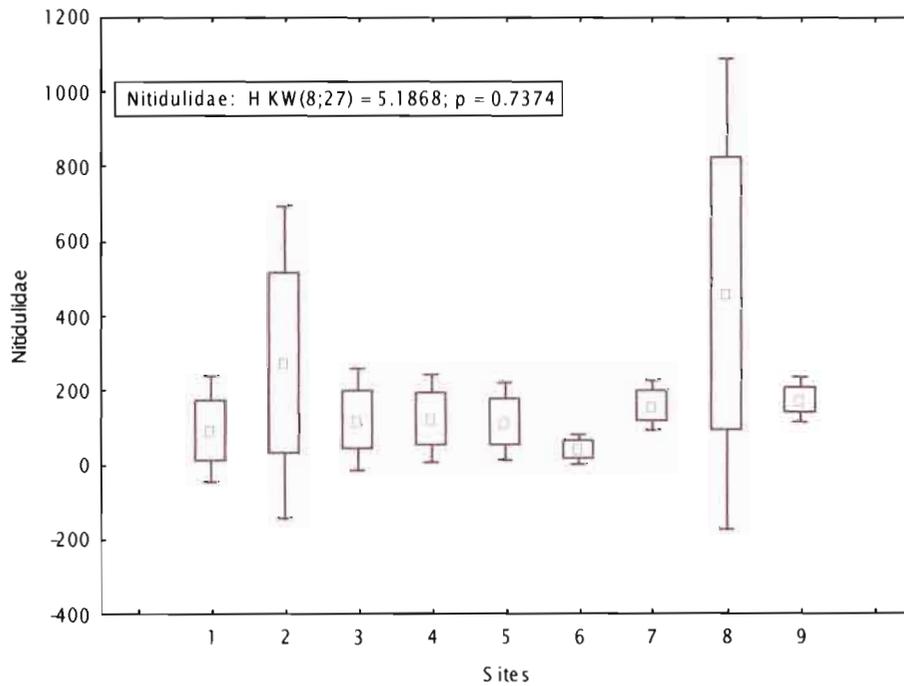


Figure : A

Légende □ = Moyenne

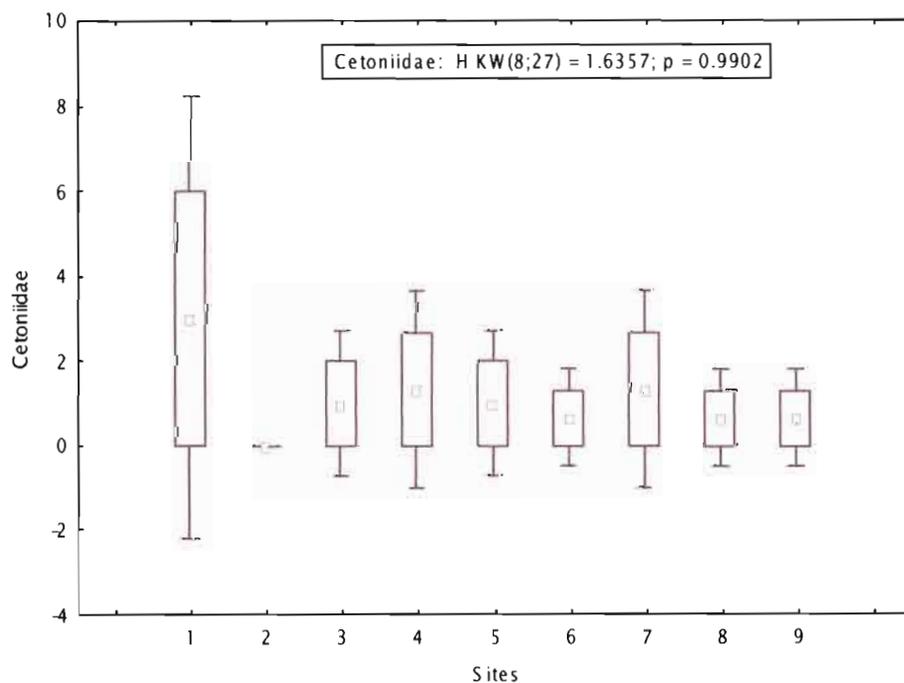


Figure B

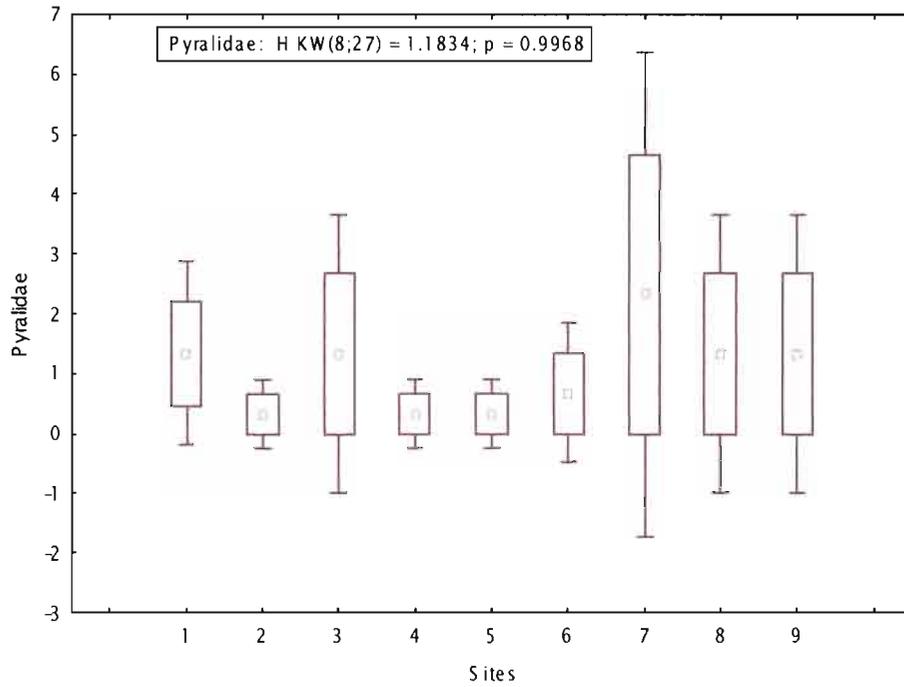


Figure C

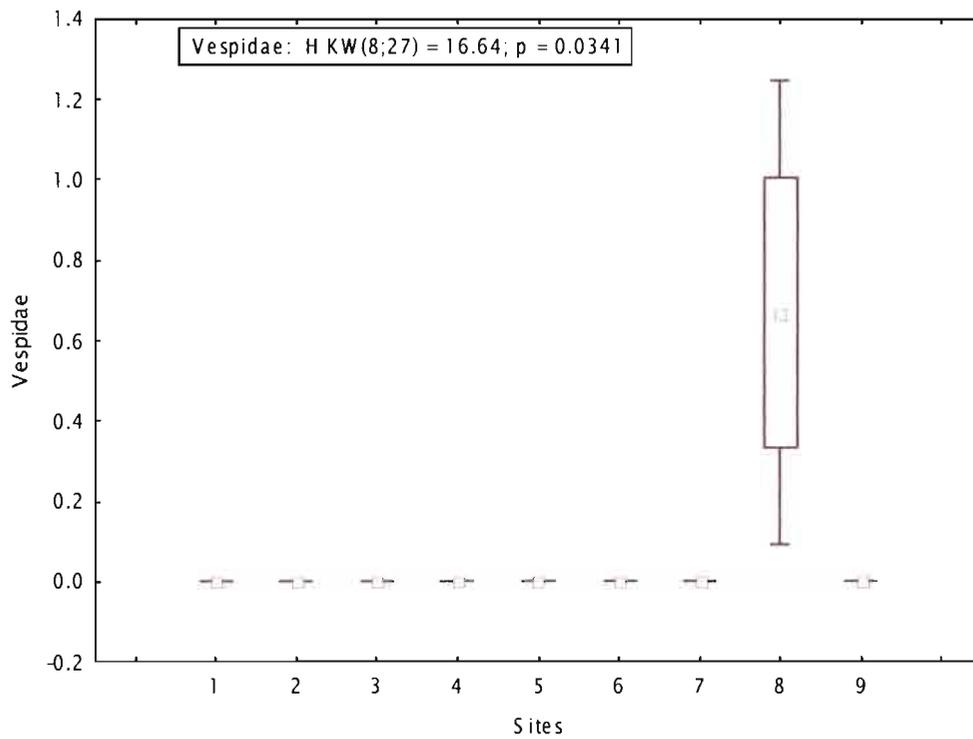


Figure D :

Figure 9: Boîtes à moustaches des familles des Nitidulidae (A), des Cetoniidae (B), des Pyralidae (C), et des Vespidae (D).

L'analyse des résultats à partir des boîtes à moustaches montrent que toutes les familles d'insectes Nitidulidae, Cetoniinae, Pyralidae, Formicidae, Dynastinae, Forficulidae, Blattidae et Mantidae ne présentent pas de différence significative quant à leur variation en fonction des sites $p > 0,05$. Mais seule la famille des Vespidae avec $p = 0,0341$ a une différence significative.

3.2. Autres ennemis de l'abeille domestique

Au cours de nos investigations, nous avons aussi remarqué comme Prost (1987) que l'abeille est menacée par plusieurs ennemis de tous les règnes vivants. Ainsi des Arachnidae, des reptiles, des amphibiens et des petits mammifères ont été retrouvés sur des ruches ou aux alentours.

❖ Les Arachnidae

Ce sont des grosses araignées qui sont à l'extérieur, sur les abords de la ruche et qui captent les abeilles butineuses (Photo 13).



Photo 14 : une araignée dévorant une abeille

❖ Les lézards et margouillats

Un type de lézard de couleur grisâtre a été souvent rencontré sous le toit de la ruche (Photo14). Des margouillats ont pu être observés également aux abords des ruches ou ils mangeaient des abeilles.

❖ Les crapauds

Ils se tenaient près de la planche de vol et arrivaient parfois à capturer des butineuses chargées de pollen volant plus bas et ceci grâce à l'emplacement de la ruche. La Photo 15 présente un crapaud.

❖ Les rats

C'est un type de rat à queue touffue qui construit son nid sous le toit de la ruche avec des matériaux divers (feuilles sèches et autres débris) (Photo16). Le tout imprégné des déjections de ces mammifères dégage une odeur.



Photo 15 : un lézard surpris sur les cadres après ouverture d'une ruche



Photo 16 : un crapaud



Photo 17 : un nid de rat dans la ruche

3.3 Discussion

Nos investigations sur les insectes dans la région de Garango, nous ont permis non seulement de lister et d'identifier l'entomofaune vivant dans la ruche d'abeille domestique mais aussi de constater les différents dommages causés aux colonies. Ces insectes sont constitués de neuf (9) familles et dont les espèces identifiées sont les suivantes : *Aethina tumida*, *Oplostomus filigineus*, *Cyphonistes sp.*, *Camponotus maculatus*, *Pheidole sp.*, *Belonogaster junceus*, *Periplaneta americana*, *Mantis religiosa* ; *Forficula senegalensis* et *Galleria mellonella*. A ces insectes, s'ajoutent des araignées non identifiées. De manière générale certains insectes sont temporairement dans la ruche (*Oplostomus filigineus*, *Cyphonistes sp.*, *Belonogaster junceus* etc.) et d'autres y sont continuellement (*Aethina tumida*, *Galleria mellonella*, *Camponotus maculatus* et *Pheidole sp.*). Les résultats le montrent de deux manières quantitative et qualitative (figures 5 et 6). Ainsi les familles des Nitidulidae, des Cetoniidae et des Pyralidae dont les moyennes décroissent de la saison pluvieuse à la saison sèche justifient quantitativement cette variation. Il a été constaté que lors des derniers inventaires certaines familles d'insectes dont les Cetoniidae (novembre 2008) et les Dynastinae (avril 2009) étaient retrouvées mortes dans les ruches et à l'extérieur. La diminution ou la disparition de certaines familles d'insectes pourrait s'expliquer par la variation des conditions climatiques du milieu. En effet, pendant la saison pluvieuse l'humidité relative et la température sont favorables pour leur développement. On pourrait aussi penser à la biologie spécifique de chaque famille d'insecte. La présence continue des familles de Nitidulidae (*Aethina tumida*) et des Pyralidae (*Galleria mellonella*) pourrait signifier que ces insectes sont inféodés à la ruche.

Au niveau de la répartition des insectes en fonction des familles, la dominance numérique des Nitidulidae (97,76%) se justifierait par le fait que *Aethina tumida* a une longévité d'environ six mois. Une femelle peut pondre une semaine après son éclosion et que les œufs éclosent au cours de trois jours. Ainsi il y a possibilité que des générations se chevauchent dans la ruche (Peyvel et Bocquet, 2003). Et au niveau des ruchers, la majorité des familles d'insectes ne présente pas de différence significative par le fait que les conditions écologiques sont semblables et que les ruchers sont dans le même environnement.

La présence de tous ces insectes étrangers à la ruche pourrait signifier que les colonies d'abeilles et leurs produits ne sont pas à l'abri d'attaque ou de perturbations de toute sorte engendrées par ces ravageurs. Ainsi, Villières (1987) estime qu'en Afrique au Sud du Sahara les ennemis des abeilles causent plus de dommages aux colonies d'*Apis mellifera adansonii* que les maladies. En effet, comme le montre les résultats du tableau 7 ; ces insectes s'attaquent à plusieurs produits (miel, pollen, cire) et mêmes aux larves sans exclure l'abeille elle-même. Ces résultats sont confirmés par (Prost, 1987 ; Donou, 2007). Ce qui peut perturber le développement normal des colonies. Il ressort que les familles de Nutidulidae (*Aethina tumida*), Pyralidae (*Galleria mellonella*), Cetoniidae (*Oplostomus filigineus*) et Formicidae ont une importante capacité de nuisance sur les colonies d'abeilles. Car ils sont principalement responsables de plusieurs dégâts remarquables (consommation de miel, de pollen, de la cire et dénaturation de la qualité du miel) et des désertions des colonies d'abeilles. Ces résultats correspondent à ceux trouvés par Mensal et al., (2007) suite aux travaux effectués au Nord Est du Bénin. Nous avons constaté également que ces dégâts ne se limitent pas aux seuls produits de la ruche mais que *Galleria mellonella* à travers ses larves s'attaque aussi au bois constituant le corps de la ruche comme l'ont décrit Fernandez et Coineau en, 2007.

La richesse spécifique qui est le nombre d'espèces d'insectes présente dans la ruche diffère de celle trouvée par Donou (2007) au Bénin. Cela pourrait s'expliquer par la qualité des ruches utilisées. En effet, nous avons travaillé uniquement avec des ruches Kenyanes et rectangulaires qui sont dites modernes, conçues et construites pour endiguer en principe ce fléau d'ennemis d'abeilles. Par contre son étude a été faite sur des ruches majoritairement traditionnelles (banco, troncs d'arbres évidés, canaris, gourdes de Calebasses...). Celles-ci constituent un microclimat favorable au développement de plusieurs ennemis des colonies d'abeilles. De manière générale la qualité et la quantité de l'entomofaune de la ruche pourraient varier d'une région à l'autre car les conditions climatiques et écologiques diffèrent.

Il ressort du tableau 7 que les insectes s'attaquent aux produits de la ruche en fonction de leur stade de développement :

Ceux qui sont néfastes au stade larvaire, c'est le cas de la fausse teigne ou *Galleria mellonella* ;

Ceux qui sont néfastes à la fois aux stades larvaire et adulte, le petit coléoptère *Aethina tumida* ;

Enfin, ceux qui sont nuisibles uniquement au stade adulte, *Oplostomus filigineus*, *Camponotus maculata*, *Mantis religiosa*

La plupart de ces insectes s'attaquent à au moins deux ou trois produits de la ruche.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Conclusion et perspectives

Au terme de cette étude sur l'inventaire des insectes nuisibles au développement des colonies d'abeilles *Apis mellifera adansonii* dans la région de Garango ; les résultats montrent que cette petite abeille jaune n'est pas à l'abri de plusieurs ennemis dans son microenvironnement qu'est la ruche. Plusieurs insectes appartenant à différentes familles dont *Aethina tumida*, *Oplostomus filigineus*, *Cyphonistes sp*, *Camponotus maculatus*, *Pheidole sp*, *Periplaneta americana*, et *Galleria mellonella* sont en compétition avec l'abeille pour ses produits. D'autres par ailleurs sont des prédateurs de l'abeille. Et l'action individuelle ou combinée de ces différents insectes sur les colonies d'abeilles *Apis mellifera adansonii* Lat. entraîne des perturbations dans le développement normal de celles-ci. Ces perturbations se manifestent par des désertions, des attaques des produits apicoles qui conduisent à des faibles rendements apicoles sinon à des produits de mauvaise qualité. Les actions nuisibles sont principalement dues aux insectes suivants *Aethina tumida*, *Galleria mellonella*, *Oplostomus filigineus* et Formicidæ. Parmi les familles d'insectes inventoriées certaines sont présentes dans la ruche en fonction des saisons. Ainsi, connaissant ces insectes et leur biologie, des stratégies de lutte qui prennent en compte la santé de la population et la protection de l'environnement peuvent être envisagées. Aussi devons nous souligner que la construction des ruches modernes devrait se faire dans les règles de l'art, car le non respect des dimensions favorise la pénétration des gros coléoptères (*Oplostomus filigineus* et *Cyphonistes sp.*) dans la ruche.

En perspectives, il est souhaitable :

- Que certains insectes dont la biologie et le mode d'alimentation sont peu connus (*Forficula senegalensis*) fassent l'objet d'études.
- Que cette étude sur l'entomofaune de la ruche d'abeille soit étendue à d'autres régions agroécologiques du pays pour mieux cerner tous les arthropodes nuisibles sur le plan national.
- Que des moyens humains et financiers soient mobilisés pour entreprendre ces différentes études dans les régions où se pratique l'apiculture.
- Que la promotion de l'apiculture continue grâce au gouvernement et aux Organisations non gouvernementales (ONG).

MENTION TRES BIEN

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

Anonyme, 2008. Plan Communal de Développement 2008-2012 de la commune de Garango. Rapport définitif. Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation. 227p.

Chinery M., 1986 Le multiguide nature des insectes d'Europe en couleurs. 380 p.

Clement H., 2004. Une ruche au jardin. Editions Rustica, 79 p.

Clement H., 2002. Le traité Rustica de l'apiculture, 528 p.

De Layens G., & Bonnier G., 1987. Cours Complet d'Apiculture et conduite d'un rucher isolé, Edition Belin, 458p.

Delobed A. & Tram M., 1993. Les coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. ORSTOM, CTA, Paris, France 424 p.

Delvare G. & Aberlenc H. P., 1999. Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale Clés pour la reconnaissance des familles. Imprimerie Laballery-58500 Clamecy, France, 299 p.

Donou H., 2007. Inventaire des arthropodes ennemis naturels des abeilles mellifères et des prédateurs des produits de la ruche dans les exploitations apicoles du département de l'Atacora au Nord-Ouest du Bénin. Mémoire d'Ingénieur en agronomie, F.S.A., Université d'Abomey-Calavi, 133p.

Fernandez N., & Coineau Y., 2007. Maladies, Parasites et autres Ennemis de l'abeille mellifère 498p.

Guinko S., 1984. Végétation de la Haute Volta (Burkina Faso) tome1. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Bordeaux III, France, 381 p.

Guinko S., Sawadogo M., & Guenda W., 1992b. Etudes des plantes mellifères de saison pluvieuse et quelques aspects du comportement des abeilles dans la région de Ouagadougou, Burkina Faso. In Etudes flor. Veg. Burkina Faso (1), 27-46.

Guinko S., & Fontès J., 1995. Carte et notice de la végétation et de l'occupation du sol au Burkina Faso. UMR-ICIV, 9964 du CNRS/Univ. Paul Sabatier, Toulouse, IDR/FAST, Ouagadougou avec la collaboration de IRBET/CNRST et MET, Ouagadougou, 78 p.

Guinko S., Guenda W., Tamini Z. & Zougrana I., 1992a. Les plantes mellifères de la région Ouest du Burkina Faso. In Etudes flor. Veg. Burkina Faso (1), 47-56.

Hauser R., 2003. *Aethina tumida* : la menace se précise. Magazine de l'OVF, n°6 p21-23. Sur Internet à WWW.bvet.admin.ch/

Koidima J., 2008. Dossier miel: la place de l'abeille et de l'apiculture dans l'économie d'un pays comme le Burkina Faso. Article publié dans Femme idéale, magazine mensuel n° 032, p 8.

Leconte Y., & Vaublanc (de) G., 2003. «*Aethina tumida* », repris par Abeilles et Fleurs, n°636 , 24-25.

Mac Quitty M., & Mound L., 1996. Ces formidables insectes. Le livre des insectes du Muséum d'histoire naturelle. 128p.

Medler Jonh T., 1980. Insects of Nigeria.. Memoirs of the American Entomological Institute Number 30. 919 p.

Medler T.,1980. Memoirs of the American Entomological Institute number 30 Insects of Nigeria. 919 p.

Mensah G. A., Pomalegni S. C. B., Goergen G., Ekue M.R.M, Balogou B., Hounha J.M. & Ogouma A.E.E., 2007. *Aethina tumida* (Murray, 1867), un Coléoptère déprédateur des abeilles et des produits de la ruche dans les exploitations apicoles installées au Nord-est du Bénin. Poster et résumé présentés à l'atelier III : Sciences Naturelles et Agronomiques du 1^{er} colloque de l'UAC des Sciences et Cultures à Abomey-Calavi au Bénin.

Mpeindagha B.F.A., 2007. Initiation à l'élevage artificiel des reines d'abeilles. Rapport de stage de fin de 1^{ère} année IDR. Université Polytechnique de Bobo Dioulasso, 12p.

Nombré I., 1998. Contribution à l'utilisation de la palynologie pour la détermination des espèces pollinifères butinées par *Apis mellifica adansonii* Latreille à Ouagadougou, Mémoire de DEA, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 80 p.

Nombré I., 2003. Etude des potentialités mellifères de deux zones du Burkina Faso Garango (province du Boulgou) et Nazinga (Province du Nahouri). Thèse de Doctorat de l'Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 157 p.

- Nombré I., Sawadogo M., & Guinko S.**, 2001. Etude des plantes mellifères et de l'évolution du poids des ruches dans la zone de Garango (Province de Boulgou) Centre est du Burkina Faso. Bull. Tech. Apic, 28, 4, 176-180.
- Paterson P. D.**, 2008, L'apiculture. Quae, CTA, Presses agronomiques de Gembloux. 158 p.
- Peyvel C. & Bocquet M.**, 2003. Parasites et ennemis divers *Aethina tumida* Murray, 1867. Le petit Coléoptère de la ruche. Guide pratique de l'apiculture. Edition de l'OPIDA Centre apicole. Bull Tech Apic... ,30(1), 2003, 43-50
- Prost P. J.**, 1987. Apiculture. Connaître l'abeille Conduire le rucher. Sixième édition revue et complétée. Lavoisier 11, rue Lavoisier-F-75384 Paris Cedex 08. 579p.
- Raignier A.**, 2005. Petit atlas Payot Lausanne n°5 Fourmis, 80 p.
- Roger A., Morse & Kim F.**, 1997. Honey Bee Pests, Predators, And Diseases, Third Edition. 718 p.
- Roger G. Bland, & H. E. Jacques**, 1978. How to know the INSECTS. Third Edition, 409 p.
- Saury A.**, 1981. Les plantes mellifères L'abeille et ses produits. 39 p.
- Sawadogo M.**, 1993. Contribution à l'étude du cycle des miellées et du cycle biologique annuel des colonies d'abeilles *Apis mellifera adansonii* Lat. à l'ouest du Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université de Ouagadougou, 152 p.
- Villieres B.**, 1987. L'Apiculture en Afrique Tropicale (le point sur...) Dossier n°11, GRET, ACT, AFVP. 220 p.
- Villiers A.**, 1979. Atlas d'entomologie. Initiation à l'entomologie Tome 1. Anatomie, biologie et classification. Société nouvelle des éditions Doubee Cle. 324 p.
- Von Frisch K.**, 1984. Vie et Moeurs des abeilles. Editions Albin Michel 22, Rue Hyghens, Paris, 255 p
- Zanetti A.**, 1976. L'univers inconnu des insectes. Editions Elsevier Séquoia. Paris-Bruxelles. 251p.

MENTION TRES BIEN

ANNEXES

ANNEXE A : Caractéristiques des quelques insectes et familles de la ruche

A partir de certaines observations et à l'aide de la littérature nous avons essayé de décrire certains insectes identifiés dans la ruche d'abeilles.

❖ *Aethina tumida* (Murray)

Aethina tumida ou le petit coléoptère de la ruche (PCR), a été identifié par Murray en Afrique du Sud en 1867. Son aire de distribution est l'Afrique, en régions subsahariennes. Mais selon Hauser (2003), on le retrouve depuis une décennie dans d'autres contrées comme les Etats-Unis, l'Australie, l'Egypte, la Nouvelle Zélande...

Description et cycle de vie

Aethina tumida est un insecte de l'ordre des Coléoptères dont la famille est celle des Nitulididae. Sa couleur est variable en fonction de l'âge, jeune adulte il apparaît marron foncé et devient noir par la suite. Sa taille varie entre 5 et 7mm de long. Ce petit coléoptère dès son émergence du sol est très actif et arrive à voler grâce à ses ailes membraneuses protégées par les élytres tronqués. Ses antennes se présentent en forme de massue. Cet insecte fuit la lumière et se déplace rapidement lorsqu'on ouvre la ruche. Il est aussi attiré par les odeurs des colonies d'abeilles qu'il arrive à localiser facilement.

Le cycle de vie du petit coléoptère débute dans la ruche. Les femelles généralement de taille plus grande que les mâles y pondent des œufs. Selon Peyvel et Bocquet (2003), ces œufs ressemblent à ceux des abeilles mais de taille plus petite. Une femelle peut pondre en moyenne 13 œufs par jour. Ils sont déposés en masse dans les fissures, dans des petits trous de la ruche ou dans des cellules ayant du pollen ou aux environs. De ces œufs naîtront des larves deux à trois jours après. Ces larves de couleur blanche arrivent à maturité avec 10 à 11 mm de longueur. Elles se déplacent ensuite au fond des cellules ayant du miel et du pollen. Ce stade de maturité des larves va les conduire à quitter la ruche pour se loger dans le sol pour la métamorphose. Si les caractéristiques du sol sont favorables, il en sortira des jeunes adultes coléoptères de couleur brune qui s'envoleront vers d'autres ruches.

❖ *Galleria mellonella*

Description et cycle de vie

Galleria mellonella ou fausse teigne est un papillon de nuit de couleur variable : blanc argenté, marron gris, gris foncé. Il appartient à l'ordre des Lépidoptères et à la famille de Pyralidae.

Le cycle de développement a été décrit par Fernandez et Coineau (2007). Pour ces auteurs, la reproduction des papillons débute en général par l'accouplement provoqué par les femelles qui s'éloignent très peu de leur zone d'éclosion et qui émettent des signaux chimiques (phéromones) pour attirer les mâles vers elles. Pour le papillon «fausse teigne», ce sont plutôt les mâles qui émettent des ultrasons et usent de leurs phéromones pour charmer et attirer les femelles vierges qui sortent de la ruche au crépuscule pour s'accoupler. Après l'accouplement et à la tombée de la nuit les femelles retournent dans les ruches pour y pondre.

Les œufs sont déposés en quantité variable (50 à 100) par amas dans différentes fissures, dans des trous, des creux et autres irrégularités de surface à l'intérieur des ruches. De ces œufs, sortiront des larves 3 à 5 jours plus tard avec la température comprise entre 29 et 35°C. Elles sont de couleur blanc crème et deviendront progressivement gris clair à gris foncé. Elles sont capables de rechercher d'autres cadres dans le rucher après consommation de miel. Le cycle de développement évolue de l'œuf à l'adulte (imago) en passant par la larve (chenille) et la pupe (chrysalide).

❖ *Oplostomus filigineus* (Olivier)

Cet insecte plus gros que le PCR est de couleur noire, il est de l'ordre des Coléoptères, famille des Scarabaeidae, sous famille des Cetoniinae. Ce gros coléoptère dont la longueur moyenne est de 1,78 cm et de largeur moyenne 1,36 cm a été identifié uniquement en saison pluvieuse dans les ruches. Sa reproduction a lieu hors de la ruche et c'est à l'état adulte qu'il pénètre à l'intérieur.

❖ *Formicidae*

Description et cycle de vie

Ces fourmis de couleur noire vivent en colonie (reine et ouvrières) sous le toit des ruches qui leur sert de protection contre des ennemis et les intempéries. Elles ont des tailles variables en fonction des tâches à accomplir. Ainsi les petites ouvrières restent généralement à l'intérieur pour certains travaux (soins de la reine, des larves ...). Les grandes ouvrières sortent pour la recherche des aliments...

La colonie des fourmis possède une reine qui est l'unique pondreuse de tous les œufs. Ceux-ci éclosent pour donner des larves de couleur blanche (photo11). Après métamorphose, ces larves deviennent des adultes femelles.

La reine mère au cours de l'année pond quelques œufs qui évoluent et donnent naissance à des nouvelles reines ailées et nouveaux mâles ailés qui par la suite vont s'envoler. Au cours de ce vol nuptial les mâles féconderont les jeunes reines vierges. Ainsi les mâles meurent après l'accouplement et chaque nouvelle reine fécondée cherchera un endroit pour fonder toute seule une nouvelle colonie. Après avoir pondu des œufs qui évoluent et donnent des petites larves d'ouvrières, qui sont nourries par la jeune reine pendant plusieurs semaines jusqu'à ce qu'elles deviennent adultes. A leur tour ces ouvrières adultes s'occuperont de la reine et de toutes les autres tâches de la colonie (Raignier, 2005).

❖ *Mantidae*

Les mantes appartiennent à l'ordre des Dictyoptères et à la famille des Mantidae. Leurs pattes antérieures ont été transformées en organe de capture disposant de plusieurs dents. Les mantes sont des insectes ayant de grands yeux. Les mâles sont plus petits que les femelles. Ils se confondent à la végétation grâce à leur couleur verte qui sert de camouflage. C'est au niveau des fleurs qu'ils se positionnent généralement pour capturer les insectes pollinisateurs. Dans nos investigations les mantes ont été localisées sur certaines ruches mais à l'extérieur.

❖ *Blattidae*

Les Blattes sont comme les Mantes des Dictyoptères ayant deux paires d'ailes dont la première est sclérifiée. Ce sont des insectes aplatis, de couleur brunâtre qui possèdent des longues antennes filiformes. Les femelles pondent leurs œufs dans

une oothèque ; elles ont des ailes réduites par rapport aux mâles (Chinery, 1986).
Les Blattes sont des insectes qui se déplacent très vite et sont lucifuges.

ANNEXE B : Tableaux des Test U de Mann-White

Test U de Mann-Whitney (Données-Abeilles) Par var. Périodes Tests significatifs marqués à p

	SommeRgs	SommeRgs	U	Z	niv. p	Z	niv. p	N Actif	N Actif	2*(1-p)
Nitidulidae	87.0000	84.00000	39.00000	0.132453	0.894626	0.132453	0.894626	9	9	0.931427
Cetoniidae	121.5000	49.50000	4.50000	3.178878	0.001479	3.502953	0.000460	9	9	0.000494
Pyralidae	124.5000	46.50000	1.50000	3.443784	0.000574	3.632359	0.000281	9	9	0.000082
Total	87.0000	84.00000	39.00000	0.132453	0.894626	0.132453	0.894626	9	9	0.931427

Test U de Mann-Whitney (Données-Abeilles) Par var. Périodes Tests significatifs marqués à p

	SommeRgs	SommeRgs	U	Z	niv. p	Z	niv. p	N Actif	N Actif	2*(1-p)
Nitidulidae	113.5000	57.50000	12.50000	2.472460	0.013419	2.473737	0.013371	9	9	0.010613
Cetoniidae	121.5000	49.50000	4.50000	3.178878	0.001479	3.502953	0.000460	9	9	0.000494
Pyralidae	126.0000	45.00000	0.00000	3.576237	0.000349	3.838754	0.000124	9	9	0.000041
Total	113.0000	58.00000	13.00000	2.428309	0.015170	2.429563	0.015118	9	9	0.014192

Test U de Mann-Whitney (Données-Abeilles) Par var. Périodes Tests significatifs marqués à p

	SommeRgs	SommeRgs	U	Z	niv. p	Z	niv. p	N Actif	N Actif	2*(1-p)
Nitidulidae	115.0000	56.00000	11.00000	2.604914	0.009190	2.604914	0.009190	9	9	0.007775
Cetoniidae	85.5000	85.50000	40.50000	0.000000	1.000000			9	9	
Pyralidae	90.0000	81.00000	36.00000	0.397360	0.691103	1.000000	0.317311	9	9	0.730440
Total	114.0000	57.00000	12.00000	2.516611	0.011849	2.517911	0.011806	9	9	0.010613

