

**REPUBLIQUE DU BURUNDI**  
**MINISTERE DE L'EAU, DE L'ENVIRONNEMENT,**  
**DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'URBANISME**



**BUJUMBURA, Novembre 2010**

## ***LES POLLINISATEURS SAUVAGES DANS LES ECOSYSTEMES FORESTIERS ET AGRICOLAS AU BURUNDI***

---



Institut National pour l'Environnement et  
la Conservation de la Nature  
B.P. 2757 Bujumbura  
Burundi  
Tél . (257)234304  
E-mail : [inecn.biodiv@cbinf.com](mailto:inecn.biodiv@cbinf.com)  
Site web : <http://bi.chm-cbd.net>

© INECN-CHM: Centre d'Echange  
d'Information en matière de Diversité  
Biologique, CHM-Burundais  
(Clearing House Mechanism)

Document élaboré par  
NZIGIDAHERA Benoît et FOFO Alphonse  
Dans le cadre du *Projet Amélioration des  
connaissances sur l'importance des pollinisateurs  
sauvages aux agroécosystèmes*  
Sous le financement de l'Institut Royal  
des Sciences Naturelles de Belgique (IRScNB)



## **TABLE DES MATIERES**

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| SIGLES ET ABBEVIATIONS.....                                         | 4         |
| PREFACE.....                                                        | 5         |
| INTRODUCTION .....                                                  | 6         |
| <b>I. ECOSYSTEMES DU BURUNDI.....</b>                               | <b>9</b>  |
| I.1. APERCU GENERAL .....                                           | 9         |
| I.1.1. Ecosystèmes naturels.....                                    | 9         |
| I.1.2. Boisements artificiels .....                                 | 9         |
| I.1.3. Ecosystèmes agricoles .....                                  | 9         |
| <b>I.2. DESCRIPTION DES MILIEUX EXPLORÉS .....</b>                  | <b>10</b> |
| I.2.1. Parc National de la Kibira.....                              | 11        |
| I.2.2. Parc National de la Ruvubu .....                             | 11        |
| I.2.3. Réserve Naturelle de Kigwena.....                            | 11        |
| <b>II. POLLINISATION.....</b>                                       | <b>13</b> |
| <b>II.1. DEFINITION.....</b>                                        | <b>13</b> |
| <b>II.2. IMPORTANCE DE LA POLLINISATION ET PREOCCUPATION</b>        |           |
| <b>MONDIALE.....</b>                                                | <b>14</b> |
| <b>III. POLLINISATEURS SAUVAGES AU BURUNDI.....</b>                 | <b>17</b> |
| <b>III.1. ETAT DES CONNAISSANCES.....</b>                           | <b>17</b> |
| III.2. APERÇU SYSTEMATIQUE DES ESPECES D’ABEILLES IDENTIFIEES ..... | 18        |
| III.3. DIVERSITE DES POLLINISATEURS ANTHOPHILES DU BURUNDI.....     | 21        |
| <b>III.4. APERÇU QUANTITATIF.....</b>                               | <b>22</b> |
| III.5. RELATION ENTRE LES ECOSYSTEMES FORESTIERS ET AGRICOLES ..... | 27        |
| III.6. DISCUSSION SUR LA FAUNE ANTHOPHILE AU BURUNDI .....          | 29        |
| <b>IV. PROTECTION DES POLLINISATEURS AU BURUNDI.....</b>            | <b>30</b> |
| <b>IV.1. MENACES DES POLLINISATEURS .....</b>                       | <b>30</b> |
| IV.2. MESURES POUR LA CONSERVATION DES POLLINISATEURS .....         | 32        |
| <b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES D’AVENIR.....</b>                     | <b>36</b> |
| BIBLIOGRAPHIE .....                                                 | 38        |
| ANNEXE .....                                                        | 39        |

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

|                 |                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>ARC</b>      | : Agricultural Research Council                                          |
| <b>ADN</b>      | : Acide désoxyribonucléique                                              |
| <b>CHM</b>      | : Clearing House Mechanism                                               |
| <b>DGCD</b>     | : Direction Générale à la Coopération au Développement                   |
| <b>ETI</b>      | : Centre spécialisé pour l'information taxonomique                       |
| <b>FAO</b>      | : Food and Agriculture Organization                                      |
| <b>GTI</b>      | : Initiative Taxonomique Mondiale                                        |
| <b>ICIPE</b>    | : Institut International pour la Physiologie et l'Ecologie de l'Insecte  |
| <b>INECN</b>    | : Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature |
| <b>IRScNB</b>   | : Institut Royal des Sciences Naturelles de Bruxelles                    |
| <b>MINAGRIE</b> | : Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage                             |
| <b>MRAC</b>     | : Musée Royal d'Afrique Centrale                                         |
| <b>ISABU</b>    | : Institut des Sciences Agronomiques du Burundi                          |

## **PREFACE**

Au Burundi, nous sommes suffisamment informés que divers écosystèmes, y compris de nombreux agroécosystèmes, dépendent de la diversité des pollinisateurs. Nous savons également que la pollinisation assure la survie de la population en accroissant la sécurité alimentaire, en améliorant les moyens de subsistance et contribue à l'économie mondiale. Cependant, des connaissances sur les pollinisateurs et les interrelations qui existent entre les milieux naturels et les agroécosystèmes restent à désirer.

Or, partout dans le pays, des signaux de disparition des pollinisateurs s'allument. Des étendues énormes n'ont plus de végétations naturelles et d'autres subissent une déforestation importante, des méthodes culturales avec l'intensification agricole sur de petites parcelles et l'absence de jachérisation, des feux de brousse répétitifs, des produits chimiques utilisés en agriculture ne peuvent pas laisser en vie les pollinisateurs composés essentiellement des colonies d'abeilles sauvages, de nombreuses espèces de papillons, de mouches, de coléoptères et des mammifères comme les chauve-souris, des oiseaux comme les nectarins, etc.

Des pertes énormes de pollinisateurs sont observées dans tous les continents et dans tous les écosystèmes naturels terrestres et agricoles. Les scientifiques et les agriculteurs du monde entier s'inquiètent de la diminution importante et progressive des populations des pollinisateurs et du déclin de leur diversité depuis plusieurs années.

Cette situation désastreuse des pollinisateurs a incité les décideurs, à la cinquième Conférence des Parties de la Convention sur la Diversité Biologique, de lancer une Initiative Internationale pour la Conservation et l'Utilisation Durable des Pollinisateurs. Le mandat de mettre en œuvre cette Initiative Internationale pour la Conservation et l'Utilisation Durable des Pollinisateurs à l'échelle mondiale a été confié au Programme des Nations-Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation. C'est dans ce cadre même que les Hautes autorités et les Scientifiques d'Afrique ont mis en place un Plan d'Action de l'Initiative africaine sur les pollinisateurs.

Actuellement, le Burundi, se lance dans la voie de mettre en œuvre ce Plan d'Action pour conserver et utiliser durablement les pollinisateurs. Certes, dans ce pays, il est devenu urgent qu'une compréhension bien plus grande soit dégagée à propos de multiples biens et services fournis par la diversité des pollinisateurs et les facteurs qui influencent leur déclin et activité. Il est devenu également nécessaire d'identifier des pratiques de gestion adaptatives qui réduisent les effets négatifs de l'homme sur les pollinisateurs, promeuvent la conservation et la diversité des pollinisateurs indigènes et conservent et restaurent les zones naturelles nécessaires pour optimiser les services des pollinisateurs dans les écosystèmes agricoles ou autres écosystèmes terrestres.

Pour mettre en œuvre cette mission que le Burundi s'est assignée, ce pays a bénéficié d'un appui financier de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Bruxelles (IRScNB) dans le cadre du Projet *«Amélioration des connaissances sur l'importance des pollinisateurs sauvages aux agroécosystèmes»*. Ce projet avait pour objectif global «la sauvegarde des pollinisateurs sauvages des écosystèmes forestiers pour l'augmentation de la production agricole». Ce document est donc l'un des résultats de ce projet et nous donne des informations de base pour susciter la prise de conscience de notre population pour la conservation des pollinisateurs dans nos écosystèmes.

Je remercie ainsi l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRScNB) et la Direction Générale à la Coopération au Développement (DGCD) pour les efforts maintes fois manifestés à l'endroit de la République du Burundi pour appuyer la recherche sur la biodiversité et le renforcement du Centre d'Echange d'Information en matière de Diversité Biologique.

Je tiens également à remercier les différents scientifiques qui ont contribué dans cette recherche notamment Dr Robert Copeland de l'Institut International pour la Physiologie et l'Ecologie de l'Insecte, de Nairobi, Kenya, Dr Connal Eardley de l'Agricultural Research Council (ARC), de Pretoria, Afrique du Sud et Dr Alain Pauly de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Bruxelles, Belgique. Leur effort a été important dans l'édification de ce document devenu ainsi la contribution du Burundi pour cette Année Internationale de la Diversité Biologique.

**LE MINISTRE DE L'EAU, DE L'ENVIRONNEMENT,  
DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE  
L'URBANISME**

Ir. NIBIRANTIJÉ Jean Marie



## INTRODUCTION

Au Burundi, la dégradation des écosystèmes naturels et leur fragmentation est telle que ceux encore viables sont très réduits et actuellement conservés sous formes d'aires protégées. Parmi les facteurs principaux à l'origine de la dégradation de ces écosystèmes, le défrichement culturel occupe la première place. Le défrichement des écosystèmes naturels se fait à la recherche des terres encore fertiles. Les zones forestières, les savanes et les marais sont donc vus et considérés comme des réserves des terres agricoles. Ainsi, de 1982 à 2007, le Burundi enregistre une extension des superficies vivrières de 39%, soit de 792510 ha en 1982 à 1295000 ha en 2007. Cette situation a aminci, voire même effacé, les milieux naturels forestiers dans plusieurs régions naturelles. C'est ainsi que les zones forestières existantes au Burundi restent dans les aires protégées. Même à ce niveau, le défrichement culturel reste la première infraction enregistrée.

Malgré cette extension des terres agricoles en défaveur des écosystèmes forestières, les rendements des cultures vivrières déjà bas en 1982 ont continué à baisser jusqu'à nos jours. Le volume produit par les légumineuses qui fournissent l'essentiel des protéines consommées a connu une baisse de 43%. Les céréales ont baissé de 3%. Seules les tubercules et racines ainsi que la banane affichent une augmentation positive. De plus, on a enregistré une baisse prononcée de la productivité des plantations des caféiers (MINAGRIE, 2008).

Dans le souci d'inverser les tendances, la Stratégie Agricole Nationale au Burundi donne tout un ensemble de causes de la chute de la production mais elle n'évoque pas un probable problème de pollinisation pouvant contribuer à la baisse du rendement agricole. Cependant, tout le monde est convaincu de l'importance des pollinisateurs dans la production agricole. Une pollinisation insuffisante est souvent la cause de taux de nouaison faibles, de chute de fruits avant la maturité, de déformation des fruits. Dans le cas de mauvaises pollinisations, on sait déjà qu'à charge égale la taille des fruits est réduite.

Ainsi, pour s'attendre à un substantiel rendement, l'exploitant devrait examiner tous les facteurs à l'origine de la chute de la production des cultures vivrières et industrielles. Au Burundi, il existe d'importantes lacunes en matière de connaissances sur le rôle des pollinisateurs dans les écosystèmes forestiers et agricoles. Des données fiables sur les espèces et les populations des pollinisateurs sont nécessaires pour mettre en place des mesures de conservation adéquates.

C'est pour cette raison que cette étude a été faite dans le cadre du Projet «*Amélioration des connaissances sur l'importance des pollinisateurs sauvages aux agroécosystèmes*» initié par l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN) sous le financement de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRScNB).

Au point de vue méthodologique, la collecte des échantillons a été faite dans trois aires protégées du Burundi à savoir le Parc National de la Kibira, le Parc National de la Ruvubu et la Réserve Naturelle de Kigwena. Les milieux agricoles riverains de ces aires en défens ont été également concernés. Le filet entomologique a été utilisé dans la capture des insectes visiteurs de fleurs. La capture des insectes qui a débuté en Novembre 2009 se faisait deux fois par mois et a pris fin en fin Juin 2010. Les activités d'analyse des échantillons ont été effectuées à l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature à Bujumbura.

Plusieurs institutions ont participé dans cette étude. C'est notamment l'encadrement de trois étudiants biologistes de l'Université du Burundi dans le cadre de leur recherche de fin d'études. Il s'agit de Messieurs Félix Ninganza, Félix Ngendakuriyo et Kwabwa Méthode. Monsieur Nkubaye Evariste de l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi a participé massivement dans l'encadrement de ces étudiants sur terrain. Des Scientifiques des institutions spécialisées ont été sollicités pour contribuer dans la détermination des spécimens d'insectes. Ce sont notamment Dr Copeland Robert de l'ICIPE à Nairobi pour plusieurs groupes taxonomiques, Dr Connal Eardley de l'ARC de Pretoria en Afrique de Sud et Dr Alain Pauly de l'IRScNB pour les Apoidea et Dr Ashley Kirk-Spriggs du Musée National de Bloemfontein en Afrique du Sud pour les Diptères.

Cette étude est articulée sur 4 points principaux. Dans un premier temps un aperçu sur les écosystèmes du Burundi est développé et milieux explorés ont été également décrits. **Dans un second temps, il a fallu donner des notions de base sur la pollinisation à travers la définition et son importance dans les écosystèmes naturels et agroécosystèmes. Dans un troisième temps, des pollinisateurs des écosystèmes forestiers et agricoles du Burundi ont été présentés ainsi que la relation entre ces deux types d'écosystèmes quant à la composition des espèces pollinisatrices. En dernier lieu, il a fallu parler de la protection des pollinisateurs au Burundi en mettant en relief les menaces potentielles et les mesures possibles pour leur conservation.** Une conclusion ainsi que les perspectives sont venues clôturer la rédaction de l'étude.

## I. ECOSYSTEMES DU BURUNDI

### I.1. APERCU GENERAL

#### I.1.1. Ecosystèmes naturels

Au Burundi, les écosystèmes naturels forestiers couvrent environ 199063 ha soit 7,15 % dont 113633 localisés dans les aires protégées et représentant 4,08 % (Fig. 1). En basse altitude, les formations végétales comprennent la forêt sclérophylle à *Hyphaene* dans la plaine de la Rusizi avec environ 1200 ha et la forêt de Kigwena au Sud de Rumonge en bordure immédiate du lac Tanganyika avec 500 ha. Les forêts ombrophiles de montagne occupent les hautes terres du Burundi occidental dans les localités de la Kibira, Mpotsa, Monge, Bururi et Vyanda avec environ 50000 ha. Leur limite inférieure se situe vers 1600 m d'altitude.

En altitude moyenne, les forêts claires occupent les escarpements côtiers de la partie occidentale Sud, partant de Rumonge jusqu'à Nyanza-Lac. Elles remontent jusqu'à l'extrême Nord du Kumoso-Buyogoma contre la frontière tanzanienne. Elles couvrent environ 20000 ha. L'altitude est comprise entre 1000 et 1600 m. Les savanes occupent une partie de l'Est du Burundi avec environ 90800 ha. Elles tapissent des sols arides, rocheux, rocaillieux et squelettiques. Dans cette région, la dégradation des forêts claires et des savanes laisse des déserts rocheux qui caractérisent actuellement des chaînes de montagnes d'Inanzerwe-Kibimbi, Nkoma, Mpungwe et Murore.

Au Nord du pays à Bugesera, les bosquets xérophiiles en disparition ne couvrent qu'environ 2500 ha. Dans les zones très dégradées de la région de Bututsi et des plateaux centraux, les pelouses à *Eragrostis* et les steppes dominent. Les marais entourent les lacs ou se localisent tout au long des cours d'eau. Ils occupent à peu près 36563 ha. Les marais protégés aux Parcs National de la Ruvubu et de la Rusizi occupent 3799 ha soit 3,22% de la surface totale des marais.

#### I.1.2. Boisements artificiels

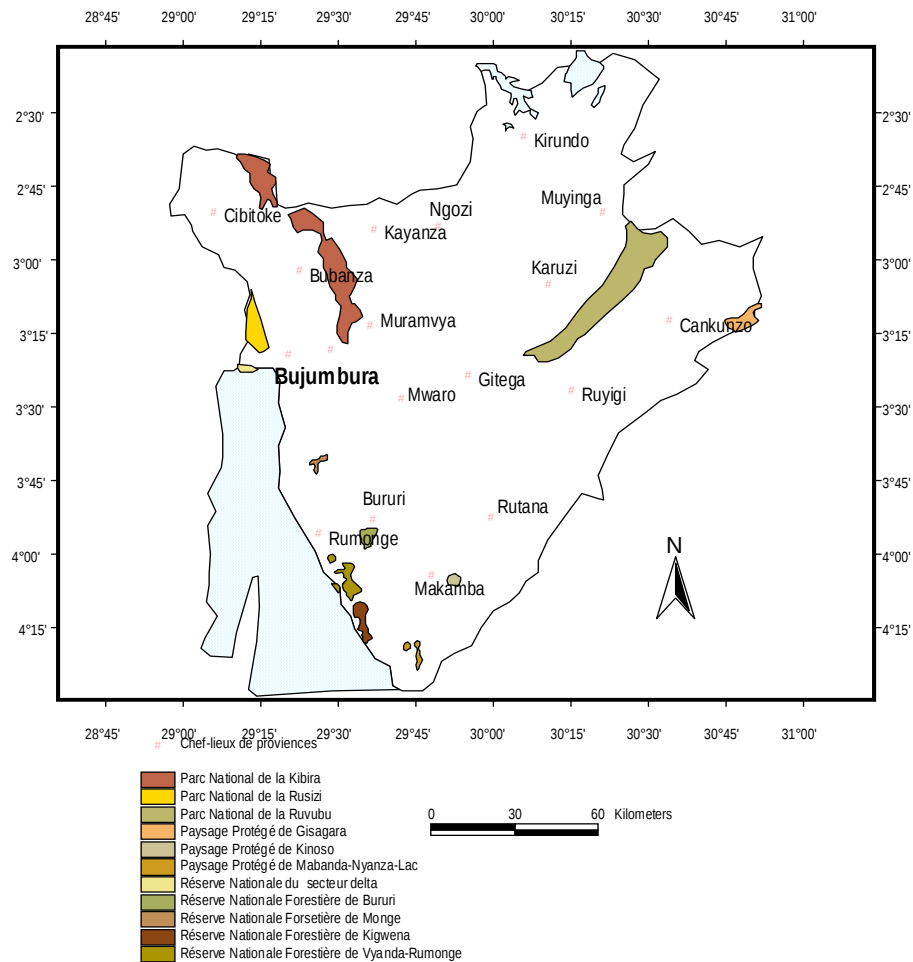
Les ressources forestières et agroforestières artificielles occupent près de 155000 ha (5,56 % du territoire national) dont 95000 ha de boisements publics (*Eucalyptus*, *Pinus*) et plus de 60000 ha d'essences agroforestières, fourragères et fruitières. Chaque année, au moins 10000000 plants sont réservés aux plantations domaniales.

#### I.1.3. Ecosystèmes agricoles

L'agriculture reste l'activité prédominante au Burundi et est pratiquée par 93% de la population et occupe 50% de la superficie des terres du Burundi. Actuellement, les productions vivrières occupent 90% des superficies cultivées (environ 1295000 ha).

Avec une taille moyenne de 0,5 ha par exploitation, la surface atteint ses limites comme facteur principal de sources de revenus (MINAGRIE, 2008).

En 2004, la superficie totale était estimée à 8931 ha dont plus de 75 % constituant le thé villageois. La culture du palmier à huile est principalement pratiquée dans la partie Sud de la plaine de l'Imbo où elle occupe plus de 12700 ha. La culture de canne à sucre est pratiquée par la Société Sucrière du Moso. Celle-ci exploite en régie 3028 ha de plantations. La riziculture occupe environ 12000 ha et est pratiquée à l'Imbo Nord (riz irrigué), au Moso et dans les marais d'altitude des plateaux centraux.



**Fig. 1 : Carte des aires protégées du Burundi (MINATTE, 2000)**

## I.2. DESCRIPTION DES MILIEUX EXPLORÉS

Les activités de terrain se sont déroulées dans les formations végétales de trois aires protégées et leurs milieux agricoles riverains à savoir Secteur Rwegura du Parc national de la Kibra, Secteur Rive droite I (Muremera) du Parc national de la Ruvubu et la Réserve Naturelle de Kigwena.

### I.2.1. Parc National de la Kibira

Le Parc National de la Kibira se localise sur la crête Congo-Nil et couvre 42800 ha, soit 90% des forêts de montagne du pays. La crête couvre 15% du pays. Le Parc National de la Kibira est constitué par des forêts de montagne et comprend plusieurs types de formations végétales (Fig. 2a). On distinguera la formation végétale à *Entandrophragma excelsum* et *Parinari excelsa* var. *holstii* avec environ 2330 ha, la formation végétale à *Parinari excelsa* var. *holstii* et *Polyscias fulva* estimée à 3400 ha sur l'ensemble du massif, la formation végétale à *Polyscias fulva* et *Macaranga neomildbregiana* et à *Syzygium parvifolium* avec 7070 ha. On observe également de la forêt secondaire à *Hagenia abyssinica* et à *Faurea saligna* avec une superficie de 5900 ha sur l'ensemble du Parc. La formation d'altitude à *Philippia benguellensis* et *Protea madiensis* est estimée 1000 ha. La formation à *Arundinaria alpina* est d'environ 2005 ha et celle de thalweg est de 500 hectares. Il y a également des formations de recolonisation des zones cultivées et pâturées sur une superficie estimées à environ 2350 ha.

En milieu riverain, le parc est entouré des cultures vivrières essentiellement saisonnières comme le maïs, blé, haricot et petit pois. Les cultures industrielles sont dominées par des plantations importantes de thé et des cultures de café. On y rencontre également des cultures maraîchères, des tubercules et racines comme les patates douces et les pommes de terre. Les arbres fruitiers sont dominés par l'avocatier.

### I.2.2. Parc National de la Ruvubu

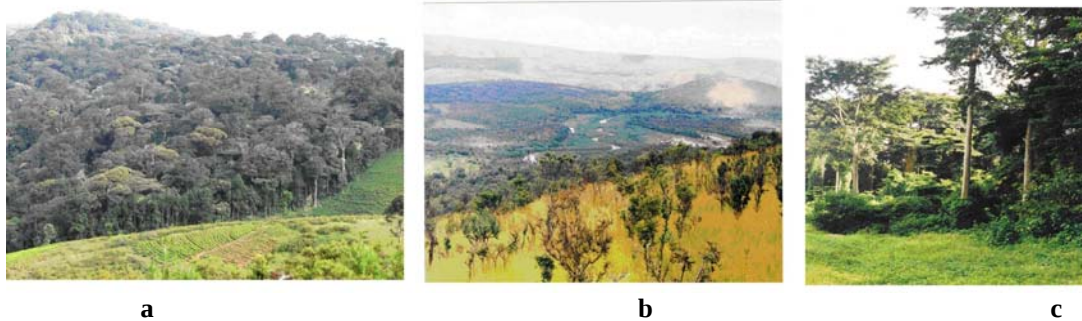
Le Parc National de la Ruvubu est localisé à l'Est du pays et couvre 50800 ha. Le parc comprend des savanes boisées à *Parinari curatellifolia* qui occupent environ 7620 ha soit 15% du parc, des savanes arbustives et arborescentes à *Parinari curatellifolia*, *Pericopsis angolensis* et *Hymenocardia acida* avec 38175 ha (soit 75% du parc), des savanes herbeuses avec 4072 ha soit à peu près 8% du parc (Fig. 2b). Il y a également des galeries forestières dont la superficie est évaluée à 1018 ha soit 2%. Il y a également des marais à *Cyperus papyrus* et d'autres Cyperaceae qui occupent 3299 ha environ (Vande Weghe et Kabayanda, 1994).

En milieu riverain du Parc, les sols très pauvres limitent l'extension des cultures. C'est ainsi qu'on observe des savanes et de végétations post-culturelles s'altérant avec les cultures en dehors du Parc. Les cultures vivrières comprennent des tubercules et racines comme la patate douce, le manioc, les légumineuses comme le haricot, les céréales comme le maïs, le sorgho ainsi que les oléagineux composés d'arachide et de soja.

### I.2.3. Réserve Naturelle de Kigwena

La Réserve Naturelle de Kigwena est composée de forêt mésophile péruvienne avec 500 ha, en bordure immédiate du lac Tanganyika à des altitudes variant entre 773 et 820 m (Fig. 2c). La forêt est dominée par des arbres comme *Pycnanthus angolensis*, *Pseudospondias microcarpa*, *Maesopsis eminii*, *Myrianthus arboreus*. Une partie de la forêt est couverte par *Terminalia superba* qui est un arbre planté.

Cette forêt est actuellement entourée par de grandes plantations d'*Elaeis guineensis* et des cultures vivrières dominées par le manioc. D'autres cultures observées sur de petites étendues sont les bananiers. Les arbres fruitiers sont très abondants comme les agrumes, l'avocatier et le manguier.



**Fig. 2abc: a : Forêt ombrophile de Montagne du Parc National de la Kibira (Rwegura), b: Savanes et galeries forestières du Parc National de la Ruvubu, c: Forêt mésophile de la Réserve Naturelle de Kigwena**

## II. POLLINISATION

### II.1. DEFINITION

Chez les plantes, la fleur est l'organe utilisée pour fabriquer ses graines. Ce sont les graines qui sont utilisées pour produire une autre plante. Les graines ne peuvent être produites que quand le pollen est transféré entre les fleurs de la même espèce. Pour que le pollen puisse être transféré d'une fleur à une autre, il doit y avoir l'intervention d'un vecteur transporteur des grains du pollen. Ces vecteurs peuvent comprendre notamment:

- le vent et on parle d'**anémogamie**. C'est une méthode simple utilisée chez les céréales et autres plantes de graminées à petites fleurs. Des quantités massives de pollen sont produites dans l'espoir d'être transportées par le vent jusqu'à bon port.
- l'eau et on parle d'**hydrogamie**. C'est une pollinisation facilitée par l'eau pour quelques rares espèces de plantes aquatiques qui dispersent leur pollen de forme très allongée dans l'eau, ce qui permet aux courants d'eau de le transporter d'une plante à l'autre.
- les animaux et la pollinisation est dite la **zoogamie**. C'est un type de pollinisation la plus répandue qui nécessite l'intervention des animaux dans le transport du pollen.

Ces animaux qui transportent du pollen d'une plante à une autre sont appelés des pollinisateurs. ***La pollinisation se fait par transport du pollen de l'élément mâle dit étamine, vers l'élément femelle de la fleur dit stigmate.*** Le pollen se dirige alors dans l'ovaire et féconde les ovules qui deviendront des graines. C'est ce type de reproduction que les plantes angiospermes et gymnospermes privilégient.

Pour être qualifié de pollinisateur, il faut être fait de telle façon qu'on retienne les grains de pollen jusqu'à la prochaine fleur où ils tomberont. Les pollinisateurs sont souvent en train de se nourrir ou de collecter le pollen suite à ses protéines ou autres caractéristiques nutritionnelles ou d'aspirer du nectar dans une fleur, quand les grains s'attachent aux corps de l'animal. Les animaux les plus couramment considérés comme pollinisateurs se trouvent dans les groupes d'insectes, d'oiseaux et dans de rares cas, des mammifères. Il faut aussi comprendre qu'au sein même de ces groupes, ce ne sont pas toutes les espèces qui jouent le rôle de pollinisateurs. Ce sont les insectes qui sont de pollinisateurs très efficaces. Ces insectes sont donc couverts de nombreux poils où des milliers de grains de pollen se fixent facilement quand ils parcourent la fleur. Leurs corps ou appendices se couvrent de fines particules poussiéreuses qu'ils déposent dans d'autres fleurs d'un même individu ou autres plantes de la même espèce.

Il existe deux types de pollinisateurs à savoir les pollinisateurs généralistes dits polylectiques qui butinent une grande variété d'espèces florales et les pollinisateurs oligolectiques qui ne visitent qu'un seul type de fleurs appartenant à la même famille de plantes.

Chez ces plantes, il existe deux modes de pollinisation quels que soient les agents pollinisateurs :

- l'autopollinisation consiste en la fécondation d'un ovule par du pollen issu de la même plante, c'est ce qu'on appelle l'**autogamie**. En effet, bien que de nombreuses plantes portent à la fois des organes sexuels mâles et femelles, l'autofécondation est un phénomène relativement rare dans le monde végétal (Aupinel, 2009);
- la pollinisation croisée qui consiste en une fécondation d'un ovule par un pollen venu d'une autre plante, c'est ce qu'on appelle l'**allogamie**.

En l'absence de pollinisateurs, certaines plantes ne se reproduisent qu'avec l'aide, beaucoup moins efficace, de l'homme; ce qui n'est évidemment pas son rôle habituel. Selon la façon dont se fait la pollinisation, il peut donc en résulter les cas suivants:

- une bonne pollinisation d'une fleur avec comme conséquence une bonne production des graines ou semences et des fruits ;
- une pollinisation partielle d'une plante, avec comme conséquence les fruits et ou les graines mal développés;
- l'absence complète de la pollinisation ou une pollinisation échouée avec comme conséquence l'absence des fruits et des graines.

La pollinisation est donc un phénomène naturel qui visualise le degré de développement d'une influence réciproque entre des plantes et leurs pollinisateurs qui ont coévolué depuis des dizaines de millions d'années.

## **II.2. IMPORTANCE DE LA POLLINISATION ET PREOCCUPATION MONDIALE**

Les pollinisateurs sont essentiels pour la vie sur terre, y compris celle de l'homme. Ils assurent la perpétuation d'une diversité florale du milieu sauvage dont dépendent de nombreuses espèces. Une réduction de la population d'une espèce pollinisatrice risque d'être accompagnée d'une réduction de la variabilité génétique des espèces florales qui dépendent des pollinisateurs pour transporter le pollen d'une plante à une autre et, par le fait même, assurer le brassage de leurs gènes. Ceci augmenterait la probabilité de disparition des espèces qui se nourrissent de ces plantes et accentuerait le déclin des pollinisateurs.

Les pollinisateurs pollinisent de nombreuses cultures dont l'humanité toute entière dépend. L'exposition aux pollinisateurs naturels est essentielle au rendement et à la qualité des productions vivrières, et contribue ainsi aux moyens d'existence de nombreux agriculteurs dans le monde.

Une synthèse bibliographique réalisée par un groupe de chercheurs provenant d'Allemagne, de France, d'Australie et des Etats-Unis sur 115 cultures vivrières dans plus de 200 pays vient souligner le rôle essentiel des pollinisateurs dans les productions agricoles et notre alimentation.

Selon cette étude, 3/4 des cultures vivrières, soit la majorité des cultures fruitières, légumières, oléagineuses, protéagineuses, épices et près de 35% de la production mondiale de nourriture dépendent des pollinisateurs, pour la plupart des abeilles. Alors que les cultures de céréales (blé, maïs, riz, etc.) ne dépendent pas des pollinisateurs, certaines cultures comme le cacao, le café, la vanille, les courges, les pastèques en sont totalement dépendantes, et la majorité des cultures montre un accroissement important de leur production en leur présence (<http://www.inra.fr/presse>, consulté le 10 Oct. 2010).

Selon le Département des Nations-Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO), 70% des espèces culturales assurant l'essentiel de l'approvisionnement alimentaire mondial sont pollinisées par les abeilles, principalement les abeilles sauvages. Plusieurs autres insectes, les thrips, guêpes, mouches, coléoptères, phalènes, mais aussi des mammifères (chauve-souris) et les oiseaux contribuent à la pollinisation des plantes cultivées les plus importantes du monde et maintiennent leur diversité génétique. Des recherches récentes menées dans les plantations de café du Costa Rica ont montré que la pollinisation par les abeilles sauvages permettait une augmentation de 20% des rendements des caféiers (Pesson et Louveau, 1984).

Au niveau de l'évolution et de la biodiversité, l'activité pollinisatrice des abeilles a contribué de manière importante à l'expansion et à la diversification des plantes à fleurs, qui représentent aujourd'hui près de 80% des végétaux sur Terre. De plus, aucune technologie ne peut se substituer à leur rôle de pollinisateur (<http://www.inra.fr/presse>, consulté le 10 Oct. 2010). A titre d'exemple, un kg de miel produit représente environ un million de fleurs visitées par les abeilles.

Malgré leur importance capitale dans le maintien de la vie sur terre, des pertes énormes des pollinisateurs sont observées dans tous les continents et dans tous les écosystèmes naturels terrestres et agricoles. Les scientifiques et les agriculteurs du monde entier s'inquiètent de la diminution importante et inquiétante des populations de pollinisateurs et du déclin de leur diversité depuis plusieurs années. L'intensification de l'agriculture, la destruction des habitats naturels et l'utilisation massive de pesticides menacent la survie des colonies d'abeilles sauvages, de nombreuses espèces de papillons et de plusieurs espèces de chauve-souris et de colibris.

Cette situation a incité les décideurs, à la cinquième réunion de la Conférence des Parties chargées de l'examen de la Convention sur la Diversité Biologique, de lancer une Initiative Internationale pour la Conservation et l'Utilisation Durable des Pollinisateurs. Cette initiative a pour but de:

- Surveiller le déclin des pollinisateurs, ses causes et son impact sur les services de pollinisation;
- Aborder le manque d'information taxonomique sur les pollinisateurs;
- Évaluer la valeur économique de la pollinisation et l'impact économique du déclin des services de pollinisation connexes;
- Promouvoir la conservation, la restauration et l'utilisation durable de la diversité des pollinisateurs dans l'agriculture et les écosystèmes naturels.

L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) a été invitée à faciliter et à coordonner l'Initiative, en collaboration étroite avec d'autres organisations pertinentes. C'est dans ce cadre même que les Hautes autorités et les Scientifiques d'Afrique ont mis en place un Plan d'Action de l'Initiative Africaine sur les pollinisateurs. Ce plan d'action est axé sur 4 points importants suivants :

- Education et sensibilisation du public;
- Intégration de la pollinisation dans les politiques;
- Conservation et restauration;
- Renforcement des Capacités.

Ce plan d'action doit servir de source d'inspiration pour le Burundi pour bâtir ses stratégies en matière de protection des pollinisateurs.

### III. POLLINISATEURS SAUVAGES AU BURUNDI

De Novembre 2009 à Mai 2010, des collectes des insectes visiteurs des fleurs ont été faites aux Parcs Nationaux de la Kibira et de la Ruvubu et à la Réserve Naturelle de Kigwena et leurs milieux agricoles riverains. Les insectes collectés sont répartis dans plusieurs groupes taxonomiques notamment les Hyménoptères, Diptères, Lépidoptères, Hémiptères, etc. Tous ces insectes ne peuvent pas être considérés comme des pollinisateurs. Certains insectes sont des pollinisateurs spécialisés et d'autres sont des pollinisateurs improvisés et d'autres encore sont de simples visiteurs des fleurs. Cette étude se limite sur les abeilles (Superfamille des Apoidea, du groupe des Anthopila) qui sont considérées comme d'excellents pollinisateurs et comprenant les familles Andrenidae, les Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae et Melittidae.

On qualifiera de pollinisateur sauvage une espèce pollinisatrice retrouvée dans un habitat naturel. Chez les pollinisateurs sauvages, on retrouve des pollinisateurs indigènes et des pollinisateurs exotiques. Une espèce est qualifiée d'indigène lorsqu'elle est originaire d'un milieu alors qu'une espèce sera qualifiée d'exotique lorsqu'elle a été introduite, volontairement ou involontairement, dans un milieu dont elle n'est pas originaire, comme c'est le cas pour l'abeille mellifère (*Apis mellifera*) qui est originaire d'Europe et qui est maintenant retrouvée à l'état sauvage dans le monde entier, y compris le Burundi. Ce pollinisateur a été introduit au Burundi pour assurer un service à l'homme, celui de la production du miel.

#### III.1. ETAT DES CONNAISSANCES

Les abeilles constituent un groupe immense comptant plus de 20000 espèces déjà connues à travers le monde. L'Afrique tropicale compte 2755 espèces d'abeilles actuellement connues (Connal & Rosalind, 2010). En Analysant le catalogue des abeilles afrotropicales, il a été constaté que des collectes des abeilles ont été faites au Burundi à l'époque coloniale. Il ne s'agissait pas cependant des collectes systématiques pour des études appropriées, mais plutôt des collectes sporadiques effectuées par des amateurs qui récoltaient des espèces par ici par là et qui ont pu les acheminer jusque dans des institutions spécialisées. Ainsi, 18 espèces d'abeilles sont déjà connues pour le Burundi et sont réparties dans 11 genres et 3 familles. La famille des Apidae compte à elle seule 11 espèces et c'est le genre *Braunsapis* qui est la plus riche avec 5 espèces (Tableau 1). Toutes ces espèces d'abeilles, à part les genres *Pasites* et *Coelioxys* qui sont des parasites, sont considérées comme des pollinisateurs.

Tableau 1: Espèces d'abeilles déjà connues (Connal &amp; Rosalind, 2010)

| Familles     | Sous-familles | Tribus      | Genres                               | Espèces                                  |
|--------------|---------------|-------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| Apidae       | Xylocopinae   | Xylocopi    | <i>Xylocopa</i>                      | <i>Xylocopa apicalis</i> Smith           |
|              |               |             |                                      | <i>Xylocopa gaullei</i> Vachal           |
|              |               | Ceratini    | <i>Ceratina</i>                      | <i>Ceratina ericia</i> Vachal            |
|              |               |             |                                      | <i>Ceratina moerenhouti</i> Vachal       |
|              |               | Allodapini  | <i>Allodape</i><br><i>Braunsapis</i> | <i>Allodape macula</i> Strand            |
|              |               |             |                                      | <i>Braunsapis angolensis</i> (Cockerell) |
|              |               |             |                                      | <i>Braunsapis facialis</i> (Gerstaecker) |
|              |               |             |                                      | <i>Braunsapis foveata</i> (Smith)        |
|              |               |             |                                      | <i>Braunsapis gorillarum</i> (Cockerell) |
|              |               |             |                                      | <i>Braunsapis luapulana</i> (Cockerell)  |
|              | Nomadinae     | Ammobatini  | <i>Pasites</i> *                     | <i>Pasites barkeri</i> (Cockerell)       |
| Halictidae   | Nominae       |             | <i>Nomia</i><br><i>Pseudapis</i>     | <i>Nomia maculata</i> Friese             |
|              |               |             |                                      | <i>Pseudapis amoenua</i> (Gerstaecker)   |
|              | Nomioidinae   |             | <i>Ceylalicus</i>                    | <i>Ceylalicus muiri</i> (Cockerell)      |
|              | Halictinae    | Halictini   | <i>Lasioglossum</i>                  | <i>Lasioglossum duponti</i> (Vachal)     |
| Megachilidae | Megachilinae  | Megachilini | <i>Coelioxys</i> *                   | <i>Coelioxys cyanura</i> Cockerel        |
|              |               |             |                                      | <i>Coelioxys haemorrhoea</i> Foerster    |
|              |               |             | <i>Megachile</i>                     | <i>Megachile sinuata</i> Friese          |
| Total        |               |             | 11                                   | 18                                       |

\* Cleptoparasites

### III.2. APERÇU SYSTEMATIQUE DES ESPECES D'ABEILLES IDENTIFIEES

Au Burundi, cette étude montre déjà 89 espèces d'abeilles sauvages, y compris l'espèce importée, *Apis mellifera* (Tableaux 2 en annexe 1 et Tableau 3). En plus de 18 espèces jusqu'ici signalées pour le Burundi et non collectées au cours de cette étude, ce pays comporte ainsi plus 107 espèces d'abeilles. Les espèces collectées sont réparties dans 5 familles à savoir les Andrenidae, les Apidae, Colletidae, Halictidae et Megachilidae dont certains représentants sont illustrés à la figure 4. Remarquons tout de suite l'absence des Melittidae dans cet inventaire. De ces 89 espèces, 43 ont été déterminées jusqu'à l'espèce et d'autres sont retenues au niveau du genre. Le manque de solution systématique satisfaisante jusqu'à l'espèce pour plus de 50 espèces fait penser que la faune apoïde du Burundi contiendrait beaucoup d'espèces non encore décrites pour la science (Comm. pers. Connal Eardley). La figure 3 donne des espèces inventoriées.

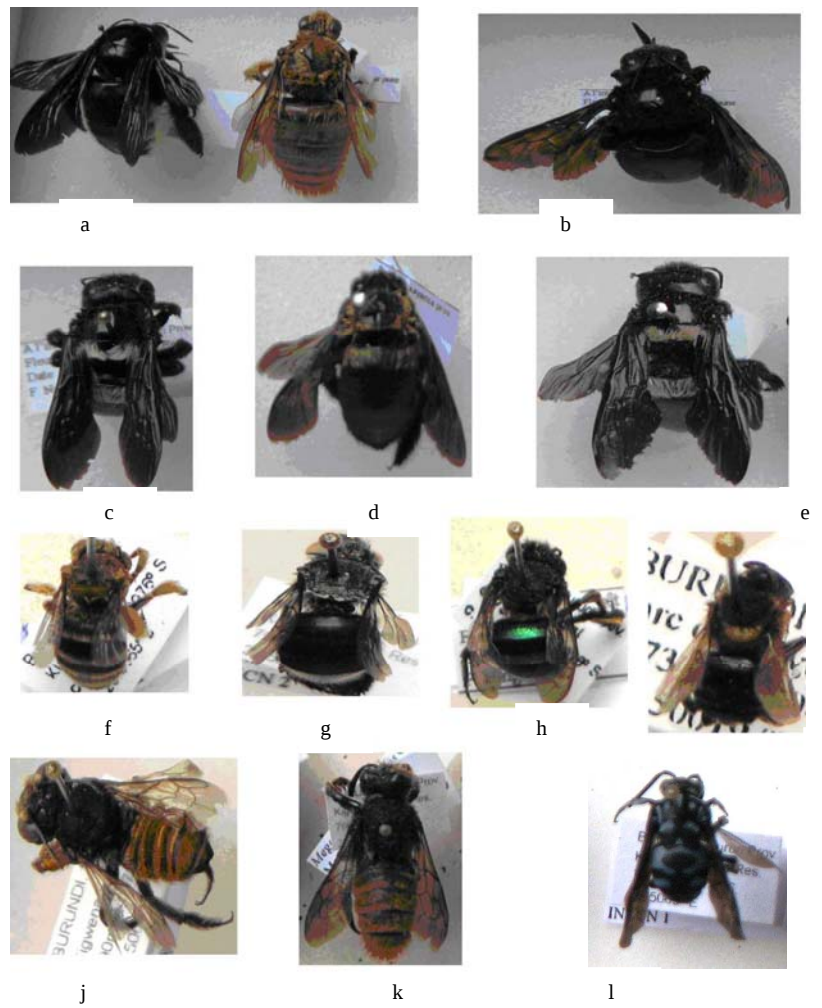
La famille des Apidae est la plus riche avec 49 espèces réparties dans 9 genres dont 17 du genre *Xylocopa* (Abeilles charpentières), 14 du genre *Amegilla*, 6 du genre *Ceratina*, 3 pour chacun des genres *Meliponula* et *Thyreus*, les autres genres *Anthophora*, *Apis* et *Plebeina* sont monospécifiques. En plus des connaissances anciennes, les Apidae totalisent 60 espèces jusqu'ici connues. Les genres *Amegilla*, *Anthophora*, *Meliponula*, *Plebeina* et *Thyreus* seraient ici signalées pour la première fois pour le Burundi.

La famille de Megachilidae comporte 19 espèces réparties dans 8 genres. Le genre *Megachile* est le plus riche avec 11 espèces en plus de *Megachile sinuata* qui était déjà connue au Burundi. La famille des Halictidae comprend 18 espèces réparties dans 11 genres dont *Lasioglossum* compte 6 espèces en plus de l'espèce, *Lasioglossum duponti*, qui était déjà connue pour le Burundi. Les autres familles Collectidae avec deux espèces réparties dans deux genres *Collectes* et *Hylaeus* et Andrenidae avec le genre *Andrena* sont les moins riches.

**Tableau 3: Richesse spécifique par genre au sein des Apoidea**

| Familles     | Sous-familles | Tribus            | Genre                           | Nombre d'espèces | %     |
|--------------|---------------|-------------------|---------------------------------|------------------|-------|
| Andrenidae   | Andreninae    |                   | <i>Andrena</i>                  | 1                | 1,12  |
| Apidae       | Apinae        | Apini             | <i>Apis</i>                     | 1                | 1,12  |
|              |               | Anthophorini      | <i>Amegilla</i>                 | 14               | 15,73 |
|              |               |                   | <i>Anthophora</i>               | 1                | 1,12  |
|              |               | Meliponini        | <i>Meliponula</i>               | 3                | 3,37  |
|              |               |                   | <i>Plebeina</i>                 | 1                | 1,12  |
|              |               | Melectini         | <i>Thyreus</i> *                | 3                | 3,37  |
|              | Xylocopinae   | Xylocopini        | <i>Xylocopa</i>                 | 17               | 19,10 |
|              |               | Ceratini          | <i>Ceratina</i>                 | 6                | 6,74  |
| Allodapini   |               | <i>Braunsapis</i> | 3                               | 3,37             |       |
| Collectidae  | Colletinae    |                   | <i>Colletes</i>                 | 1                | 1,12  |
|              | Hylaeinae     |                   | <i>Hylaeus</i>                  | 1                | 1,12  |
| Halictidae   | Nomiinae      |                   | <i>Nomia</i>                    | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Lipotriches</i>              | 2                | 2,25  |
|              |               |                   | <i>Macronomia</i>               | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Maynenomia</i>               | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Nubenomia</i>                | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Pseudapis (Pachynomia)</i>   | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Pseudapis (Stictonomia)</i>  | 1                | 1,12  |
|              |               |                   |                                 |                  |       |
|              | Halictinae    | Halictini         | <i>Lasioglossum</i>             | 6                | 6,74  |
|              |               |                   | <i>Seladonia</i>                | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Thrinchostoma</i>            | 2                | 2,25  |
|              |               |                   | <i>Patellapsis (Zonalictus)</i> | 1                | 1,12  |
| Megachilidae | Megachilinae  | Anthidiini        | Sp. Indét.                      | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Euaspis</i> *                | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Pseudoanthidium</i>          | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Serapista</i> *              | 2                | 2,25  |
|              |               | Lithurgini        | <i>Lithurgus</i>                | 1                | 1,12  |
|              |               | Megachilini       | <i>Megachile</i>                | 11               | 12,36 |
|              |               | Osmiini           | <i>Heriades</i>                 | 1                | 1,12  |
|              |               |                   | <i>Wainia</i>                   | 1                | 1,12  |
| Total        |               |                   |                                 | 89               | 100   |

\* Cleptoparasites



**Fig. 4:** *a: Xylocopa nigrita, b: Xylocopa torrida, c: Xylocopa caffra, d: Xylocopa calens, e: Xylocopa inconstans, f: Amegilla sp, g: Amegilla terminata, h: Amegilla sp., i: Meliponula ogouensis, j: Megachille cincta, k: Megachille sp., l: Thyreus interruptus*

### III.3. DIVERSITE DES POLLINISATEURS ANTHOPHILES DU BURUNDI

Parmi les espèces collectées sur des fleurs des plantes, certaines sont déjà connues comme des cleptoparasites<sup>1</sup> avec un rôle très limité dans la pollinisation. Il s'agit des espèces des genres *Coelioxys*, *Pasites*, *Euaspsis*, *Serapista* et *Thyreus* (Comm. pers., Connal Eardley ; Eardley et *al.*, 2010).

En excluant donc ces genres parmi les visiteurs des fleurs inventoriés, et en plus des espèces déjà connues pour le Burundi, ce pays compte ainsi plus de 99 espèces d'abeilles qui pourraient être considérées comme des pollinisateurs des plantes. Ces pollinisateurs sont des représentants de 5 familles d'abeilles sur les 6 connues pour l'Afrique tropicale; celle n'ayant pas été retrouvée au Burundi étant la famille des Melittidae. En Afrique tropicale, cette famille des Melittidae, probablement rare voire même inexistante au Burundi, serait confinée en Afrique australe et orientale. Il s'agit pourtant des abeilles collectrices de pollen (Eardley et *al.*, 2010).

La faune burundaise a des représentants dans 9 sous-familles parmi les 16 connues en Afrique tropicale et compte actuellement 35 genres répartis dans 8 tribus parmi les 99 genres et 20 tribus connus pour l'Afrique Tropicale. En analysant minutieusement la composition spécifique des tribus qui manquent au Burundi, on remarque des espèces de large distribution connues en Afrique centrale (République Démocratique du Congo, Ouganda, Kenya, Soudan, Malawi, Tanzanie, etc. et cela amène à penser qu'un inventaire beaucoup plus poussé utilisant des méthodes bien au point permettrait au Burundi d'avoir beaucoup d'espèces réparties dans plusieurs autres tribus et sous-familles.

En comparant les compositions génériques et spécifiques de trois milieux de récolte, on constate que le Parc National de la Ruvubu est le plus riche avec 62 espèces, soit 68,88 % des espèces collectées et 23 genres, soit 71,87% des genres déterminés. Cette diversité se fait remarquer dans toutes les familles. On constate cependant, l'absence de la famille des Andrenidae. Cette famille n'est pas très commune et est la moins riche par rapport aux autres familles des anthophiles d'Afrique tropicale (Comm.pers., Connal; Connal et Rosalind, 2010).

La Réserve Naturelle de Kigwena marque également une certaine richesse avec 43 espèces d'abeilles, 47,77% des abeilles inventoriées et 18 genres, soit 56,25% des genres déterminés. La famille des Colletidae n'a pas été inventoriée à Kigwena et, avec les deux espèces seulement collectées, serait également la moins représentée après les Andrenidae. Il s'agit pourtant d'une famille cosmopolite mais avec une grande diversité en Australie. Toutes les espèces africaines collectent du pollen (Eardley et *al.*, 2010).

Le Parc National de la Kibira visualise une certaine pauvreté avec seulement 14 espèces (15,55%) réparties dans 7 genres (21,87%). La famille des Megachilidae, une des familles les plus importantes d'Afrique n'a pas été collectée dans la forêt ombrophile de montagne de la Kibira. La Kibira comporte par contre la famille des Andrenidae absente ailleurs et celle des Collectidae absente à Kigwena et faiblement représentée à la Ruvubu.

---

<sup>1</sup> Cleptoparasite: est une forme de parasitisme où l'abeille dépose les oeufs dans le nid d'une autre espèce d'abeille.

En analysant la spécificité de chaque localité, on constate que chaque entité garde des espèces propres qu'on n'a pas pu trouver dans une autre zone étudiée. Le Parc National de la Ruvubu compte 35 espèces non retrouvées ailleurs, Kigwena en compte 23 et la Kibira en a 5. Cette situation semble montrer que chaque entité garde des conditions particulières avec des espèces spécifiques. Cela est également amplifié par le fait que seulement deux espèces, *Apis mellifera* et *Xylocopa flavorufa*, ont été rencontrées dans les trois localités et il y a une seule espèce partagée entre la forêt de la Kibira et celle de Kigwena et 2 espèces entre la savane de la Ruvubu et la forêt de la Kibira. Cependant, la savane de la Ruvubu et la forêt de Kigwena partagent environ 18 espèces.

Ce petit aperçu sur la particularité spécifique de chaque entité ne peut tout de même pas nous faire perdre de vue que des inventaires systématiques sur plusieurs années avec des méthodes différentes pourraient donner d'autres informations. Mais, il est à noter que plusieurs auteurs soulignent que les écosystèmes de savanes sont plus riches en abeilles que les zones forestières.

Selon Michener (2000), les abeilles paraissent atteindre leur grande abondance, leur grand nombre et probablement même le grand nombre de genres et de sous-genres, pas dans les forêts tropicales, mais dans les régions chaudes et xériques. Ainsi, la situation climatique avec un froid très sévère en haute altitude dans la Kibira et les températures chaudes des savanes de l'Est et de la forêt de Kigwena seraient à l'origine de la richesse spécifique rencontrée dans ces localités.

**Tableau 4: Comparaison de la faune anthophile des trois milieux d'étude**

| Localités<br>Familles | Ruvubu    |           | Kigwena   |           | Kibira   |           | Total     |           |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|                       | Genres    | Espèces   | Genres    | Espèces   | Genres   | Espèces   | Genres    | Espèces   |
| Andrenidae            |           |           |           |           | 1        | 1         | 1         | 1         |
| Apidae                | 8         | 35        | 7         | 26        | 3        | 9         | 9         | 49        |
| Colletidae            | 2         | 2         |           |           | 1        | 1         | 2         | 2         |
| Halictidae            | 6         | 12        | 7         | 8         | 2        | 3         | 11        | 18        |
| Megachilidae          | 7         | 13        | 4         | 9         |          |           | 9         | 19        |
| <b>Total</b>          | <b>23</b> | <b>62</b> | <b>18</b> | <b>43</b> | <b>7</b> | <b>14</b> | <b>32</b> | <b>89</b> |
| <b>Sp. spéc. *</b>    |           | <b>35</b> |           | <b>23</b> |          | <b>5</b>  |           |           |

\* Sp. spéc. : Espèces spécifiques : espèces qui ne sont retrouvées que dans une seule localité

### III.4. APERÇU QUANTITATIF

Il est difficile de faire une évaluation quantitative sur base des échantillons prélevés avec un filet entomologique. Nous savons que lors de la capture des insectes, plusieurs espèces peuvent être au-delà de la main portant le filet et d'autres encore échappent lors de la capture. Il n'est pas rare que des espèces même les plus intéressantes soient ratées parce qu'on ne parvient pas à collecter sur de grands arbres. Malgré cela, dans un but précis de se faire une idée sur l'abondance des espèces apoïdes, une analyse a été faite sur base des captures effectuées dans chaque localité.

- **Parc National de la Ruvubu**

Au niveau du Parc National de la Ruvubu, c'est la famille des Apidae qui domine nettement avec 87,22% des individus anthophiles inventoriés (Tableau 5). Au sein de cette famille, le genre *Apis* avec une seule espèce, *Apis mellifera*, occupe la première place avec 56,23% de tous les individus de la famille et 49,05% de tous les anthophiles inventoriés.

Le genre *Meliponula* occupe la seconde place avec 18,08% des individus de la famille et garde la même position avec 15,77% de tous les anthophiles avec une dominance nette de *Meliponula ogouensis* (15,30%). Le genre *Amegilla* occupe la troisième place avec 9,94% de toutes les Apidae et 8,68% de tous les apoïdes anthophiles. Les autres genres assez bien représentés sont *Xylocopa*, *Ceratina*, *Braunsapis*, *Plebeina* avec respectivement 3,94, 3,63, 2,84, 2,68%. Le genre *Plebeina* comprend une seule espèce, *Plebeina hildebrandti*, qui occupe la troisième place après *Apis mellifera*, *Meliponula ogouensis* au sein des Apidae et la quatrième place après en plus, *Lasioglossum* sp. 3 (Halictidae) au sein des anthophiles. Le genre *Thyreus* avec une seule espèce, *Thyreus meripes*, est peu représenté avec 0,72 % des Apidae.

La famille des Halictidae occupe la seconde place avec seulement 7,57%. C'est le genre *Lasioglossum* qui domine avec 70,83% des Halictidae et 5,36% des toutes les abeilles. *Lasioglossum* sp. 3 occupe 37,5% des Halictidae. Les autres genres *Thrinchostoma*, *Lipotriches*, *Maynenomia*, *Pachynomia*, *Seladonia* sont représentés par moins de 1% des tous les apoïdes anthophiles.

La famille des Megachilidae comprend 3,79% des anthophiles inventoriés. Le genre *Megachile* comprend seulement 1,74% des apoïdes, soit 45,83% des Megachilidae. Les autres genres *Euaspis*, *Heriades*, *Pseudoanthidium*, *Serapista*, *Wainia* et un représentant indéterminé du tribu des Anthidiini sont très faiblement représentés avec moins de 1% de tous les apoïdes anthophiles.

La famille des Collectidae, avec deux genres monospécifiques *Hylaeus* et *Collectes*, est mal représenté avec 1,42% des tous les apoïdes inventoriés. Le genre *Collectes* comprend 77,77% de Collectidae.

Tableau 5: Espèces anthophiles inventoriées au Parc National de la Ruvubu

| Familles    | Espèces                                          | Nombre d'individus | %     |
|-------------|--------------------------------------------------|--------------------|-------|
| Apidae      | <i>Amegilla acraensis</i> (Fabricius)            | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Amegilla penicula</i> Eardley                 | 11                 | 1,74  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 1                            | 10                 | 1,58  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 2                            | 3                  | 0,47  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 3                            | 10                 | 1,58  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 4                            | 6                  | 0,95  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 5                            | 3                  | 0,47  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 6                            | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 7                            | 3                  | 0,47  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 8                            | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Amegilla</i> sp. 9                            | 3                  | 0,47  |
|             | <i>Amegilla</i> sp.10                            | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Apis mellifera</i> Linnaeus                   | 311                | 49,05 |
|             | <i>Braunsapis albipennis</i> (Friese)            | 9                  | 1,42  |
|             | <i>Braunsapis</i> sp. 1                          | 3                  | 0,47  |
|             | <i>Braunsapis</i> sp. 2                          | 6                  | 0,95  |
|             | <i>Ceratina</i> sp. 2                            | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Ceratina</i> sp. 3                            | 10                 | 1,58  |
|             | <i>Ceratina</i> sp. 4                            | 6                  | 0,95  |
|             | <i>Ceratina</i> sp. 5                            | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Ceratina</i> sp.1                             | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Ceratina speculifrons</i> Cockerell           | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Meliponula bocandei</i> (Spinola)             | 3                  | 0,47  |
|             | <i>Meliponula ogouensis</i> (Vachal )            | 97                 | 15,30 |
|             | <i>Plebeina hildebrandti</i> (Friese)            | 17                 | 2,68  |
|             | <i>Thyreus meripes</i> (Vachal)                  | 4                  | 0,63  |
|             | <i>Xylocopa</i> ( <i>Xylomelissa</i> ) sp. 1     | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Xylocopa flavorufa</i> (DeGeer)               | 3                  | 0,47  |
|             | <i>Xylocopa inconstans</i> Smith                 | 3                  | 0,47  |
|             | <i>Xylocopa isabelleae</i> Hurd                  | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Xylocopa nigrita</i> (Fabricius)              | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Xylocopa olivacea</i> (Fabricius)             | 5                  | 0,79  |
|             | <i>Xylocopa scioensis</i> Gribodo                | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Xylocopa torrida</i> (Westwood )              | 9                  | 1,42  |
| Collectidae | <i>Collectes</i> sp.                             | 7                  | 1,10  |
|             | <i>Hylaeus</i> sp.                               | 2                  | 0,32  |
| Halictidae  | <i>Lasioglossum</i> ( <i>Ipomalictus</i> ) sp. 4 | 4                  | 0,63  |
|             | <i>Lasioglossum</i> ( <i>Sellalictus</i> ) sp. 5 | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Lasioglossum</i> sp. 1                        | 9                  | 1,42  |
|             | <i>Lasioglossum</i> sp. 2                        | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Lasioglossum</i> sp. 3                        | 18                 | 2,84  |
|             | <i>Lipotriches cinerascens</i> (Vachal )         | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Lipotriches cubitalis</i>                     | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Maynenomia testacea</i> (Friese )             | 1                  | 0,16  |
|             | <i>Pachynomia amoenula</i> (Gerstaecker )        | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Seladonia juncuda</i> s.lat.                  | 5                  | 0,79  |
|             | <i>Thrinchostoma</i> sp. 1                       | 2                  | 0,32  |
|             | <i>Thrinchostoma</i> sp. 2                       | 2                  | 0,32  |

Tableau 5: Espèces anthophiles inventoriées au Parc National de la Ruvubu (Suite)

| Familles     | Espèces                                          | Nbre d'individus | %             |
|--------------|--------------------------------------------------|------------------|---------------|
| Megachilidae | (Tribu : Anthidiini)                             | 4                | 0,63          |
|              | <i>Euaspis abdominalis</i> (Fabricius )          | 1                | 0,16          |
|              | <i>Heriades</i> sp.                              | 1                | 0,16          |
|              | <i>Megachile</i> ( <i>Callomegachile</i> ) sp. 1 | 3                | 0,47          |
|              | <i>Megachile</i> ( <i>Callomegachile</i> ) sp. 2 | 1                | 0,16          |
|              | <i>Megachile cincta</i> (Fabricius)              | 3                | 0,47          |
|              | <i>Megachile felina</i> Gerstaecker              | 1                | 0,16          |
|              | <i>Megachile</i> sp. 3                           | 1                | 0,16          |
|              | <i>Megachile</i> sp. 4                           | 1                | 0,16          |
|              | <i>Megachile</i> sp. 5                           | 1                | 0,16          |
|              | <i>Pseudoanthidium</i> sp.                       | 1                | 0,16          |
|              | <i>Serapista</i> sp. 3                           | 2                | 0,32          |
|              | <i>Wainia</i> sp. 1                              | 4                | 0,63          |
| <b>Total</b> |                                                  | <b>634</b>       | <b>100,00</b> |

- Réserve Naturelle de Kigwena

Dans la Réserve Naturelle de Kigwena, la famille des Apidae (*Apis mellifera*) domine nettement avec 80,50% des toutes les espèces d'abeilles inventoriées (Tableau 6). Le genre *Apis* avec la seule espèce exotique, *Apis mellifera*, occupe 48,96% de toutes les espèces inventoriées dans cette localité. Le genre *Xylocopa* avec 11 espèces est également bien représenté avec 16,6% de tous individus de tous anthophiles de Kigwena, avec une bonne représentation de *Xylocopa nigrita* (4,98%), *Xylocopa caffra* (3,73%) et *Xylocopa hottentota* (3,32%). Le genre *Amegilla* avec 8 espèces occupe la troisième place avec 6,64 % de tous les individus inventoriés et *Amegilla terminata* et *Amegilla* sp. 4 sont bien représentées avec chacune 2,07%.

La famille des Megachilidae occupe la seconde place avec 14,94% de tous individus collectés à Kigwena. Le genre *Megachile* avec 11 espèces est assez abondant avec 7,47%, mais seulement *Megachile* sp. 1 totalise 1,66% et les autres n'ayant que moins de 1% des individus collectés. Cependant, le genre *Serapista* et *Euaspis* monospécifiques comptent respectivement 4,98% et 2,49%.

La famille des Halictidae est peu abondante avec 4,56% avec 7 genres dont seulement *Nomia* monospécifique atteint 1,24 % de tous les individus collectés à Kigwena.

Tableau 6: Espèces anthophiles inventoriées à la Réserve Naturelle de Kigwena

| Familles     | Espèces                                  | Nbre d'individus | %          |
|--------------|------------------------------------------|------------------|------------|
| Apidae       | <i>Amegilla acraensis</i> (Fabricius)    | 1                | 0,41       |
|              | <i>Amegilla nila</i> Eardley             | 1                | 0,41       |
|              | <i>Amegilla penicula</i> Eardley         | 1                | 0,41       |
|              | <i>Amegilla</i> sp. 2                    | 1                | 0,41       |
|              | <i>Amegilla</i> sp. 3                    | 1                | 0,41       |
|              | <i>Amegilla</i> sp. 4                    | 5                | 2,07       |
|              | <i>Amegilla</i> sp. 5                    | 1                | 0,41       |
|              | <i>Amegilla terminata</i> (Smith)        | 5                | 2,07       |
|              | <i>Anthophora</i> sp.                    | 2                | 0,83       |
|              | <i>Apis mellifera</i> Linnaeus           | 118              | 48,96      |
|              | <i>Braunsapis</i> sp.                    | 1                | 0,41       |
|              | <i>Ceratina</i> sp.                      | 4                | 1,66       |
|              | <i>Thyreus interruptus</i> (Vachal)      | 9                | 3,73       |
|              | <i>Thyreus</i> sp.                       | 3                | 1,24       |
|              | <i>Xylocopa albiceps</i> Fabricius       | 2                | 0,83       |
|              | <i>Xylocopa caffra</i> Linnaeus          | 9                | 3,73       |
|              | <i>Xylocopa combusta</i> Smith           | 1                | 0,41       |
|              | <i>Xylocopa erythrina</i> Gribodo        | 1                | 0,41       |
|              | <i>Xylocopa flavorufa</i> (DeGeer)       | 1                | 0,41       |
|              | <i>Xylocopa hottentota</i> Smith         | 8                | 3,32       |
|              | <i>Xylocopa inconstans</i> Smith         | 2                | 0,83       |
|              | <i>Xylocopa nigrita</i> (Fabricius)      | 12               | 4,98       |
|              | <i>Xylocopa olivacea</i> (Fabricius)     | 1                | 0,41       |
|              | <i>Xylocopa senior</i> Vachal            | 1                | 0,41       |
|              | <i>Xylocopa torrida</i> (Westwood)       | 2                | 0,83       |
| Halictidae   | <i>Lasioglossum (Ctenonomia)</i> sp.     | 1                | 0,41       |
|              | <i>Macronomia</i> sp.                    | 1                | 0,41       |
|              | <i>Nomia</i> sp.                         | 3                | 1,24       |
|              | <i>Nubenomia nubecula</i> Smith          | 2                | 0,83       |
|              | <i>Pachynomia amoenula</i> Gerstaecker   | 1                | 0,41       |
|              | <i>Stictonomia</i> sp.                   | 1                | 0,41       |
|              | <i>Thrinchostoma</i> sp. 1               | 1                | 0,41       |
|              | <i>Thrinchostoma</i> sp. 2               | 1                | 0,41       |
| Megachilidae | <i>Serapista</i> sp.                     | 12               | 4,98       |
|              | <i>Euaspis abdominalis</i> Fabricius     | 6                | 2,49       |
|              | <i>Lithurgus</i> sp.                     | 1                | 0,41       |
|              | <i>Megachile (Callomegachile)</i> sp. 1  | 4                | 1,66       |
|              | <i>Megachile (Callomegachile)</i> sp. 2  | 1                | 0,41       |
|              | <i>Megachile (Chalicodoma)</i> sp.       | 1                | 0,41       |
|              | <i>Megachile bombiformis</i> Gerstaecker | 2                | 0,83       |
|              | <i>Megachile cincta</i> (Fabricius)      | 2                | 0,83       |
|              | <i>Megachile felina</i> Gerstaecker      | 1                | 0,41       |
|              | <i>Megachile malangensis</i> Friese      | 1                | 0,41       |
|              | <i>Megachile rufipennis</i> (Fabricius)  | 2                | 0,83       |
|              | <i>Megachile</i> sp.3                    | 2                | 0,83       |
|              | <i>Megachile</i> sp.4                    | 1                | 0,41       |
|              | <i>Megachile</i> sp.5                    | 1                | 0,41       |
| <b>Total</b> |                                          | <b>241</b>       | <b>100</b> |

- **Parc National de la Kibira**

Au Parc National de la Kibira, la famille des Apidae est remarquablement très représentée avec 98,11% des individus d'abeilles collectés dans cette forêt et c'est *Apis mellifera* qui domine nettement avec 90,78% (Tableau 7). *Meliponula bocandei* et *Xylocopa calens* sont les plus abondantes parmi les espèces indigènes avec respectivement 2,10 et 1,89%. Les autres familles sont très faiblement représentées.

**Tableau 7: Espèces anthophiles inventoriées au Parc National de la Kibira**

| Famille      | Espèces                                 | Nbre d'individus | %          |
|--------------|-----------------------------------------|------------------|------------|
| Andrenidae   | <i>Andrena</i> sp.                      | 1                | 0,21       |
| Apidae       | <i>Apis mellifera</i> Linnaeus          | 433              | 90,78      |
| Apidae       | <i>Meliponula bocandei</i> (Spinola)    | 10               | 2,10       |
| Apidae       | <i>Meliponula ogouensis</i> (Vachal)    | 4                | 0,84       |
| Apidae       | <i>Meliponula togoensis</i> (Vachal)    | 4                | 0,84       |
| Apidae       | <i>Xylocopa calens</i> Lapeletier       | 9                | 1,89       |
| Apidae       | <i>Xylocopa erythrina</i> Gribodo       | 3                | 0,63       |
| Apidae       | <i>Xylocopa flavorufa</i> (DeGeer)      | 1                | 0,21       |
| Apidae       | <i>Xylocopa isabellae</i> Hurd          | 1                | 0,21       |
| Apidae       | <i>Xylocopa lugubris</i> Garstaecher    | 3                | 0,63       |
| Colletidae   | <i>Colletes</i> sp.                     | 1                | 0,21       |
| Halictidae   | <i>Lasioglossum (Sellalictus)</i> sp. 2 | 3                | 0,63       |
| Halictidae   | <i>Lasioglossum (Sellalictus)</i> sp. 1 | 1                | 0,21       |
| Halictidae   | <i>Zonalictus kivuicola</i> (Cockerell) | 3                | 0,63       |
| <b>Total</b> |                                         | <b>477</b>       | <b>100</b> |

### III.5. RELATION ENTRE LES ECOSYSTEMES FORESTIERS ET AGRICOLES

Les 89 espèces d'abeilles inventoriées ont été observées sur 63 espèces de plantes des milieux naturels et 10 espèces de plantes cultivées (Tableau 8 en annexe 2). *Apis mellifera* est l'espèce la plus active et visite 52 espèces de plantes des milieux naturels et toutes les plantes cultivées (Tableau 9 en annexe 3). Parmi les abeilles sauvages, *Meliponula ogouensis* a été observée sur 17 espèces de plantes autochtones et 7 espèces cultivées. *Plebeina hildebrandti* est observée sur 7 espèces naturelles et 2 cultivées et *Colletes* sp. sur 5 plantes autochtones et 2 cultivées; tandis que *Lasioglossum (Sellalictus)* sp.1) a été observé sur 8 plantes autochtones et seulement 1 plante cultivée. Parmi les 9 espèces de Megachiles seulement 2 ont été observées sur les plantes cultivées. C'est également le cas de *Thrinchostoma* et *Thyreus* non observées sur les plantes cultivées. Parmi les 17 espèces de *Xylocopa*, seulement 6 ont été inventoriées sur les plantes cultivées et une espèce est absente en milieu naturel. Ce genre *Xylocopa* qui renferme des espèces de grande taille a une préférence sur les Acanthaceae, *Sesamum angustifolium*, *Grewia platychada* et *Caesalpinia decapetala*.

En considérant le degré de fréquentation en milieu naturel, c'est *Aspilidius plurisetus* qui est l'espèce la plus visitée avec 75 fois sur 613 visitées repérées. *Titonia diversifolia* et *Asystasia gangetica* sont également très visitées avec respectivement 43 et 42 fois. *Bidens pilosa*, *Crassocephalum montuosum* et *Ageratum conyzoides* ont été fréquentées respectivement 29, 23 et 21 fois et *Hoslundia opposita* 17 fois. *Entada abyssinica* n'est visitée que par *Apis mellifera*.

En milieu agricole, *Phaselolus vulgaris* est l'espèce la plus fréquentée avec 27 fois sur 613 opérations de capture. *Zea mays*, *Psidium guajava*, *Sorghum vulgare* respectivement 16, 15 et 14 fois. Le tableau 10 (annexe 4) et la figure 4 montrent que *Phaselolus vulgaris*, *Sorghum vulgare* et *Psidium guajava* sont visitées respectivement par 19, 12 et 11 espèces d'abeilles.

En considérant la spécificité de chaque entité, on remarque que 48 espèces d'abeilles n'ont été trouvées qu'en milieux naturels. Parmi ces espèces, certaines ont été observées au moins 5 fois sur des plantes autochtones notamment *Xylocopa torrida*, *Xylocopa caffra*, *Meliponula bocandei*, *Baunsapis albipennis* et *Amegilla penicula*. Cependant, aucune espèce ne paraît être spécialisée pour une plante-hôte donnée.

On remarque également que 10 espèces d'abeilles n'ont été trouvées qu'en milieux agricoles. Ce sont notamment *Amegilla* sp. 8, *Ceratina* sp. 2, *Ceratina speculifrons*, *Lipotriches cinerascens*, *Maynemonia testacea*, *Megachile* sp. 5, *Meliponula togoensis*, *Pachynomia omoenula*, *Pseudoanthidium* sp. et *Stictonomia* sp. Pourtant, toutes ces espèces n'ont été observées qu'une ou deux fois à tel point qu'on ne peut pas tenter de deviner les espèces spécialisées pour une plante cultivée donnée.

Pour les deux milieux naturels et agricoles, on constate que 32 espèces d'abeilles s'y retrouvent. Cela montre déjà que plusieurs espèces sauvages des milieux naturels fréquentent également les zones agricoles.

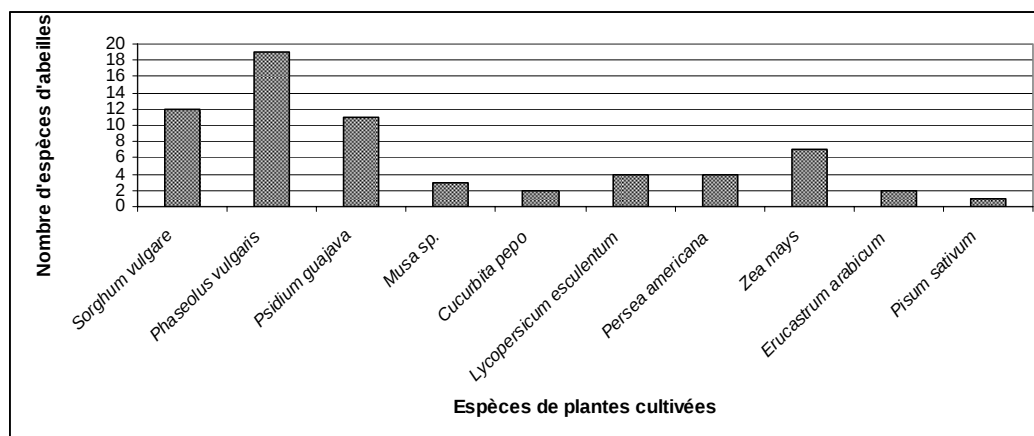


Fig. 4: Nombre d'espèces d'abeilles observées sur chaque plante cultivée

### III.6. DISCUSSION SUR LA FAUNE ANTHOPHILE AU BURUNDI

Cette étude préliminaire sur les abeilles du Burundi montre déjà une richesse importante se situant dans plusieurs taxons, familles et genres. On constate cependant, l'absence de la famille des Melittidae très confinée dans certaines régions du globe et la pauvreté de la famille des Andrenidae qui est d'habitude une famille peu commune. Nous devons également admettre que les 107 espèces actuellement connues pour le Burundi sont très loin de traduire la richesse du pays en matière d'abeilles. Un inventaire dans tous les écosystèmes du pays donnerait beaucoup d'informations.

Il a été constaté que *Apis mellifera* est l'espèce pollinisatrice la plus dominante dans les écosystèmes agricoles et forestiers. Cela fait penser que cette espèce exotique est en train d'éliminer les abeilles sauvages en compétition. La multiplication de l'apiculture dans les zones riveraines des aires protégées pourrait alors constituer un danger pour les abeilles sauvages autochtones et nuire finalement aux plantes nécessitant des abeilles spécifiques pour leur pollinisation. Pourtant, *Meliponula ogouensis* est l'espèce pollinisatrice également abondante dans les écosystèmes agricoles et forestiers. Il est très probable que cette espèce soit utilisée en meliponiculture.

Dans les trois zones étudiées une richesse importante s'est manifestée dans le Parc National de la Rubuvu et dans la Réserve Naturelle de Kigwena. Il est déjà connu que les savanes et les forêts des milieux chauds sont plus riches que les forêts d'altitude où règne un climat rigoureux. Mais, nous devons admettre que les données récoltées au niveau de la Kibira restent insuffisantes pour visualiser sa composition spécifique. Malgré cela, il a été constaté que chaque zone d'étude garde une certaine spécificité et partage ensemble seulement 2 espèces, *Apis mellifera* et *Meliponula ogouensis*, les plus abondantes.

Trente trois espèces d'abeilles ont été retrouvées aussi bien en milieux forestiers qu'en milieux agricoles. Cela traduit déjà les interrelations entre les deux types d'écosystèmes. Plusieurs espèces ont été trouvées en milieux forestiers qu'en milieux agricoles. Cela est lié à la diversité floristique beaucoup plus importante en forêts que dans les systèmes cultureux. *Aspilota plurisetata* est l'espèce la plus visitée en milieu naturel. Les autres plantes autochtones les plus visitées sont *Titonia diversifolia*, *Asystasia gangetica*, *Bidens pilosa*, *Crassocephalum montuosum* et *Ageratum conyzoides*. Il s'agit essentiellement des plantes annuelles ou biennuelles en fleur toute la saison des pluies. De plus, nous devons également admettre que la méthode de capture des abeilles avec le filet entomologique a favorisé les espèces d'herbacées et non des arbres. Nous ne pouvons pas non plus perdre de vue en ignorant que les herbacées sont plus variées et très souvent en fleurs que les arbres à floraison souvent saisonnière au cours de l'année.

En milieux agricoles, *Phaselolus vulgaris* est l'espèce cultivée la plus visitée par plus de 19 espèces d'abeilles. Il est également aisé de constater que *Sorghum vulgare*, espèce de graminée normalement pollinisée par le vent reçoit également plus de 12 espèces d'abeilles pour sa pollinisation. Dans ces écosystèmes agricoles, on a trouvé 10 espèces non observées en milieux naturels. Malheureusement, les nombres d'individus minimes observés ne nous permettent pas de conclure pour une certaine spécificité pour ce type d'écosystème. Des inventaires beaucoup plus poussés sur plusieurs années nous en donneront des conclusions appropriées.

## **IV. PROTECTION DES POLLINISATEURS AU BURUNDI**

### **IV.1. MENACES DES POLLINISATEURS**

Au Burundi, plusieurs causes peuvent être avancées pour expliquer le déclin potentiel des pollinisateurs. Les causes les plus frappantes sont la perte et la fragmentation des habitats naturels et le manque de jachères, l'emploi des produits chimiques phytosanitaires, les feux de brousse, la monoculture, l'introduction des plantes exotiques, l'introduction des organismes génétiquement modifiés, l'introduction des pollinisateurs exotiques et les changements climatiques.

- **Perte et fragmentation des habitats naturels et manque de jachères**

La disparition de toute la végétation naturelle dans plusieurs régions du pays soumises en une agriculture intensive contribue à la réduction des pollinisateurs. En effet, lorsqu'un habitat d'un pollinisateur est complètement détruit ou morcelé de manière trop importante, il devient impossible pour des populations d'y vivre de manière viable. L'inexistence des jachères qui peuvent héberger les pollinisateurs après la récolte, ainsi que certaines pratiques agricoles non durables, comme la perte de bordures herbacées contribuent à la réduction des sites de nidifications des populations des pollinisateurs.

- **Utilisation des pesticides**

Au Burundi, l'utilisation des pesticides est devenue monnaie courante en agriculture. Les pesticides demeurent des poisons autant pour les abeilles que pour les pollinisateurs sauvages. Lorsque les pesticides et autres produits phytosanitaires sont appliqués par voie aérienne, le vent peut faire dévier le produit et affecter les pollinisateurs sauvages qui vivent à proximité des champs agricoles. Des fois, ces produits sont pulvérisés directement sur les fleurs des plantes à déparasiter, affectant ainsi les pollinisateurs.

- **Feux de brousse**

Au Burundi, chaque année, des feux de brousse sont allumés dans tous les types de végétation. Les forêts, les savanes et les marais sont constamment brûlés. C'est surtout pendant la saison sèche qu'un certain nombre d'écosystèmes naturels sont annuellement mis à feu pour la recherche de pâturage ou tout simplement par criminalité. La saison sèche est pourtant une période critique où la floraison devient naturellement rare. Les feux de brousse viennent ainsi aggraver cette situation déjà précaire hypothéquant ainsi la vie des pollinisateurs.

- **Monoculture**

Dans les paysages agricoles dominés par des monocultures comme les grandes plantations de canne à sucre, les bananeraies, les palmeraies et les plantations théicoles, il y a la perte de la diversité des ressources florales et la perte de la diversité des pollinisateurs. De plus, les monocultures sont pauvres en sites de nidifications. Le problème est accentué par certaines pratiques agricoles non durables, comme la perte de jachères et de bordures herbacées.

- **Introduction des plantes exotiques**

Au Burundi, plusieurs plantes ont été introduites et beaucoup notamment les *Eucalyptus*, *Callitrix*, *Pinus* occupent des paysages importants. D'autres plantes introduites sont devenues très envahissantes et des étendues énormes notamment de *Lantana camara* sont actuellement couvertes. L'introduction de ces plantes exotiques peut aussi causer des tords aux pollinisateurs indigènes puisqu'elles peuvent attirer certains pollinisateurs en nombre très limité. Ces plantes exotiques sont spécialisées dans la modification de la composition floristique des espaces où elles s'établissent, privant ainsi les pollinisateurs des ressources alimentaires dont ils ont besoin.

- **Introduction des organismes génétiquement modifiés**

Bien que le Burundi a ratifié le Protocole de Cartagena sur les organismes génétiquement modifiés, leur contrôle au pays reste insuffisant voire même inexistant. Il est donc très probable que des OGM soient introduits dans les cultures au Burundi. Les plantes génétiquement modifiées qui comportent des protéines insecticides dans leur bagage génétique soulèvent des questions sur les effets du pollen de ces plantes sur les pollinisateurs. Selon le Committee on the Status of Pollinators en Amérique du Nord, les effets sous-létaux des ces protéines sur la physiologie et la reproduction des abeilles mellifères, ainsi que la contamination potentielle du miel par le pollen transgénique, sont sources de préoccupations.

- **Introduction des pollinisateurs exotiques et de pathogènes**

Cette étude a montré que *Apis mellifera*, espèce introduite d'Europe, domine les autres abeilles qui visitent les fleurs. Les principaux risques liés aux espèces introduites sont la compétition avec les espèces indigènes pour le pollen et pour les sites de nidification ainsi que l'introduction de pathogènes. Les espèces introduites utilisées dans l'élevage commercial sont plus souvent porteuses d'agents pathogènes que les espèces sauvages. Lorsque des individus d'élevage s'échappent et interagissent avec des espèces sauvages, il peut y avoir transmission de pathogènes, ce qui peut causer des dommages sérieux aux populations sauvages.

- **Changements climatiques**

Les changements climatiques pourraient modifier la distribution géographique des espèces végétales ainsi que devancer ou retarder la floraison, ce qui serait néfaste pour les pollinisateurs et causerait des modifications à l'écosystème au complet. En effet, le cycle de vie des pollinisateurs et de nombreuses autres espèces est lié à l'émergence et la floraison des plantes à fleurs. Une modification dans la composition des plantes d'un milieu ou dans le moment de floraison aurait des contrecoups importants pour les pollinisateurs. Les effets des changements climatiques sur les pollinisateurs sont encore inconnus, mais il est à prévoir que toute modification à la distribution ou au cycle des espèces florales aura des effets sur les populations de pollinisateurs.

## **IV.2. MESURES POUR LA CONSERVATION DES POLLINISATEURS**

La sauvegarde des pollinisateurs est un enjeu stratégique biologique, environnemental et économique qui va bien au-delà du monde des agriculteurs et qui concerne l'ensemble de la société burundaise en particulier et du monde entier en général. Ce maintien des pollinisateurs concerne aussi la qualité du mode de vie des générations actuelles et futures.

Les abeilles, comme l'ensemble de l'entomofaune pollinisatrice, nécessitent d'être protégées, afin de garantir durablement la préservation de la biodiversité végétale, qui constitue la base de l'alimentation humaine et animale, « assurance-vie » de l'humanité. Au Burundi 5 axes stratégiques sont retenus pour protéger les pollinisateurs :

- Education et sensibilisation du public ;
- Intégration de la pollinisation dans les politiques de développement et de conservation ;
- Conservation et restauration ;
- Renforcement des capacités ;
- Mise en place d'un cadre de collaboration et Coopération.

### **1. Education et sensibilisation du public**

Au Burundi, le public ignore le service essentiel des pollinisateurs au sein des écosystèmes agricoles et forestiers. Même les agriculteurs, qui comprennent que les abeilles produisent du miel ne connaissent souvent pas leur rôle bénéfique en tant que pollinisateurs. Il y a donc un besoin d'éduquer, sensibiliser et faire participer la population dans la protection des pollinisateurs. Il faut donc diffuser l'information sur les pollinisateurs à travers de nombreuses voies, chacune conçue spécialement pour une audience cible. Parmi ces audiences visées, se trouvent les enfants, les agriculteurs, les vulgarisateurs, les décideurs gouvernementaux ainsi que le grand public. L'éducation et la sensibilisation doivent toucher et s'accompagner des activités importantes visant la sauvegarde des pollinisateurs. On citerait notamment :

- *Renforcement des populations des pollinisateurs*

Une meilleure façon de renforcer les populations des pollinisateurs est sauvegarder les écosystèmes naturels. Ces derniers jouent un rôle plus important dans le maintien des populations de pollinisateurs indigènes.

- *Aménagement des agroécosystèmes*

L'aménagement des terrains agricoles peut être fait en adoptant certaines pratiques qui favorisent l'établissement d'une variété de pollinisateurs. La conservation de bandes herbacées le long des cours d'eau, des routes et des champs et la présence de haies et d'arbustes pour couper le vent et fournir de l'ombrage sont autant de manières pour favoriser le maintien de populations de pollinisateurs qui, en échange, rendent un fier service aux agriculteurs en pollinisant leurs récoltes.

Le brûlage des zones herbacées peut causer une mortalité importante chez les pollinisateurs présents, principalement par la destruction des œufs et des larves. La réduction de ces deux pratiques permettrait de diminuer les impacts négatifs sur les pollinisateurs. Les monocultures intensives sont des milieux hostiles pour les pollinisateurs qui nécessitent une diversité de ressources florales. La diversification des cultures et la création de parcelles de butinage à proximité des champs permet d'assurer des services de pollinisation grâce au renforcement des populations de pollinisateurs locaux.

- *Aménagement de espaces verts en milieu urbain*

Les plantes les plus souvent présentes dans les espaces verts et dans les jardins sont des plantes exotiques qui n'ont pas coévolué avec les pollinisateurs indigènes. Bien qu'attractives, ces plantes sont souvent déficitaires en pollen et en nectar et peuvent attirer des pollinisateurs exotiques qui pourraient s'avérer être de meilleurs compétiteurs que les pollinisateurs indigènes. Il est intéressant d'avoir une diversité de plantes indigènes qui attirent non seulement différentes sortes de pollinisateurs, mais qui fleurissent à différents moments, ce qui permet aux pollinisateurs d'avoir des sources de pollen et de nectar à tout moment.

- *Lutte contre les pesticides, les herbicides et insecticides*

Il faut éviter d'utiliser les pesticides, herbicides ou insecticides qui affectent d'autres organismes que ceux ciblés et utilisez du compost plutôt que des fertilisants chimiques. Il est important de comprendre que la plupart des insectes sont bénéfiques pour un champ. Il existe des moyens écologiques pour faire face aux insectes ravageurs sans causer trop de dommages aux autres espèces. Tout d'abord, il faut bien identifier l'insecte que vous souhaitez contrôler et choisissez la solution la moins toxique. Le fait qu'un pesticide soit biologique ne signifie pas qu'il n'aura pas d'effets nocifs sur les insectes bénéfiques.

## **2. Intégration de la pollinisation dans les politiques de développement et de conservation**

Les pollinisateurs figurent rarement au programme des décideurs malgré la nécessité d'une politique environnementale qui reconnaît le rôle silencieux mais fondamental que joue la pollinisation dans la sécurité alimentaire et la conservation de la biodiversité. La pollinisation n'a pas encore mérité une mention dans la plupart des politiques agricoles du Burundi. Il faut donc inclure la pollinisation dans la politique agricole et faire figurer la pollinisation dans la planification environnementale.

## **3. Conservation et restauration des pollinisateurs**

Actuellement, la compréhension scientifique de la pollinisation est faible au Burundi. Il est devenu pourtant crucial de comprendre comment on peut préserver les fonctions essentielles des écosystèmes qui influencent la sécurité alimentaire.

Les actions suivantes sont nécessaires :

- Identifier les interactions entre les pollinisateurs clés et les dynamiques des populations dans les écosystèmes naturels et agricoles;
- Développer des évaluations crédibles de la valeur économique de la pollinisation;
- Introduire la méliponiculture sur base des espèces d'abeilles autochtones et très efficaces dans la production du miel et dans la pollinisation;
- Diffuser les meilleures pratiques et les résultats de la recherche sur la conservation et la restauration des pollinisateurs;
- Former les gestionnaires fonciers sur les pratiques spécifiques de conserver l'habitat des pollinisateurs.
- Identifier et réaliser des activités de conservation et de restauration des pollinisateurs clés dans les écosystèmes naturels et agricoles.

#### **4. Renforcement des capacités**

Les pollinisateurs occupent une place clé dans les fonctions des écosystèmes agricoles et naturels. Ils constituent donc une importante ressource naturelle. Mais la capacité de les conserver et de gérer beaucoup d'aspects de la pollinisation durable n'existe pas au Burundi. Ainsi, les actions suivantes s'imposent:

- Développer des capacités de conservation et d'utilisation durable des pollinisateurs en travaillant sur leur taxonomie et leur biologie;
- Former les taxonomistes et les parataxonomistes des abeilles et des autres pollinisateurs;
- Développer la technologie pour gérer la pollinisation;
- Mettre en place des programmes de formation pour les agriculteurs, les scientifiques, les techniciens, les vulgarisateurs, les personnes travaillent à la conservation et les naturalistes;
- Assurer la surveillance afin de déterminer les changements dans la diversité et l'abondance des pollinisateurs sur base des inventaires, des cartes de répartition et des outils d'identification;
- Promouvoir le développement des sous-produits commercialisables tels que les propriétés médicinales du miel des abeilles sans dard et les chenilles comestibles des papillons de nuit.

#### **5. Mise en place d'un cadre de collaboration et Coopération**

Le Burundi doit collaborer avec l'Initiative Africaine sur les Pollinisateurs pour partager les données sur les pollinisateurs. Pour développer les outils et renforcer les capacités, le Burundi doit entrer dans des réseaux existants en rapport avec les pollinisateurs. Dans le domaine de la taxonomie, il existe actuellement des réseaux et des initiatives pouvant immédiatement assister le Burundi à renforcer ses capacités. Ce sont notamment l'Initiative Taxonomique Mondiale (GTI) et le Centre spécialisé pour l'information taxonomique (ETI). Il faut également une connection des Scientifiques Burundais à l'expertise internationale. De nombreux experts internationaux dans la conservation des pollinisateurs offrent volontiers des conseils et des activités de taxonomie.

Ce genre d'expertise en pollinisation existe déjà en Afrique et il faut la consolider en renforçant la coopération Sud-Sud. Le Burundi doit également continuer à entretenir les relations qui existent entre l'INECN, l'IRScNB et MRAC qui sont des institutions ayant même des données importantes sur le Burundi en matière d'invertébrés. Le Burundi devra constamment diffuser toutes les informations disponibles sur les pollinisateurs à travers le site web du Centre d'Echange d'Information en rapport avec la biodiversité (CHM-Burundais).

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES D'AVENIR

Cette étude sur les pollinisateurs donne un aperçu sur les abeilles qui fréquentent les fleurs des plantes des milieux forestiers et agricoles. Nous savons actuellement que le Burundi compte plus de 107 espèces d'abeilles avec une grande diversité se manifestant à travers des taxons différents. Dans les trois zones étudiées, une richesse importante s'est manifestée dans le Parc National de la Rubuvu et dans la Réserve Naturelle de Kigwena. Le Parc National de la Kibira manifeste une certaine pauvreté.

Il a été constaté que *Apis mellifera* est l'espèce pollinisatrice la plus dominante dans les écosystèmes agricoles et forestiers. Cela fait penser que cette espèce exotique est en pleine compétition avec les espèces sauvages autochtones. La multiplication de l'apiculture dans les zones riveraines des aires protégées pourrait alors constituer un danger pour les abeilles sauvages autochtones et nuire finalement aux plantes nécessitant des abeilles spécifiques pour leur pollinisation.

Trente deux espèces d'abeilles ont été retrouvées aussi bien en milieux forestiers qu'en milieux agricoles. Cela traduit déjà les interrelations entre les deux types d'écosystèmes. Plusieurs espèces ont été trouvées en milieux forestiers qu'en milieux agricoles. Cela est lié à la diversité floristique beaucoup plus importante en forêts que dans les systèmes culturels.

**Cette étude donne également les différentes menaces des pollinisateurs au Burundi. Il est apparu que nous ne pouvons pas négliger l'impact du possible déclin de l'entomofaune pollinisatrice.** Des actions concrètes ont été proposées pour assurer durablement la survie des pollinisateurs afin de sauvegarder la biodiversité végétale, de pérenniser l'équilibre des écosystèmes agronomiques et naturels et de préserver les populations de la dépendance alimentaire.

Cependant, pour mettre en œuvre toutes les actions identifiées, des capacités sont nécessaires. Actuellement, le Burundi doit continuer à améliorer les connaissances sur les pollinisateurs. Jusqu'au moment présent, le Burundi continue à enregistrer un manque cruel des capacités nationales en matière taxonomique au niveau des Invertébrés en général et des pollinisateurs en particulier. Actuellement, il y a donc un besoin accru pour le Burundi de renforcer les capacités en matière taxonomique se situant à trois niveaux suivants:

- Capacités en matière d'inventaires biologiques;
- Capacités en matière d'identification biologique;
- Capacités dans les méthodes de conservation des spécimens.

A travers le Projet Renforcement des connaissances taxonomiques sur les pollinisateurs des écosystèmes forestiers et agricoles au Burundi financé par l'institut Royal des Sciences naturelle de Belgique pour l'an 2010-2011, le Burundi pourra développer ses capacités à travers les interventions suivantes :

- *Renforcement des capacités en matière d'inventaires des pollinisateurs autour d'un programme continu dans les écosystèmes forestiers et agricoles*
  - Former une équipe de 6 personnes de l'INECN, de l'Université du Burundi et de l'ISABU sur les méthodes d'inventaires sur terrain et de conservation des espèces pollinisatrices, celles destinées à des analyses d'ADN, leur plantes-hôtes et le pollen;
  - Mettre à la disposition de l'INECN un équipement adéquat de collecte, de préparation et de conservation des espèces sur terrain;
  - Faire des inventaires sur terrain des espèces pollinisatrices dans les écosystèmes forestiers et agricoles;
  - Produire des cartes de distribution des pollinisateurs et leurs plantes-hôtes en milieux naturels et agricoles.
- *Renforcement des capacités en matière d'identification des espèces pollinisatrices à travers des méthodes taxonomiques classiques et modernes*
  - Former une équipe de l'INECN, de l'Université du Burundi et de l'ISABU sur la systématique des pollinisateurs et les méthodes d'identification des espèces;
  - Envoyer des spécimens à des institutions spécialisées susceptibles d'appuyer dans la détermination de certaines espèces de pollinisateurs avec des méthodes classiques et de l'analyse d'ADN;
  - Produire un guide d'identification de certains groupes taxonomiques de pollinisateurs notamment les abeilles du Burundi;
  - Elaborer et publier dans une revue appropriée un article sur la taxonomie des abeilles du Burundi;
  - Elaborer et publier dans le bulletin scientifique de l'INECN un article sur l'écologie des pollinisateurs du Burundi.
- *Mise en place des méthodes appropriées de conservation et de suivi en permanence des spécimens*
  - Former un cadre de l'INECN impliqué dans le projet sur la gestion des collections des Invertébrés;
  - Mettre à la disposition de l'INECN un équipement adéquat de conservation et d'entretien des collections des pollinisateurs.

A part ces interventions déjà retenues au niveau de ce projet, le Burundi devra s'appliquer à l'éducation et la sensibilisation des populations sur la conservation des pollinisateurs et devra amorcer l'intégration de la pollinisation dans les politiques sectorielles surtout celles en relation avec l'environnement et l'agriculture. Ce pays devra également renforcer la collaboration avec ses partenaires et entrer dans des réseaux régionaux et mondiaux en rapport avec les pollinisateurs.

## **BIBLIOGRAPHIE**

Eardley, C. Kuhlmann, M., Pauly, . A (2010). The bee genera and subgenera of sub-Saharan Africa. *Abc Taxa* :1-138P

Eardley, C. & Rosalind U. (2010). Catalogue of Afrotropical bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). *Zootaxa* 2455: 1–548.

Michener, C. D. (2000). *The Bees of the World*. The John Hopkins University Press. Baltimore and London. 952pp

FAO, (2007)-Plan d'action de l'Initiative africaine sur les pollinisateurs

Pesson, P. et Louveau, J. (1984). *Pollinisateurs et productions végétales*. IRNA, 637P

MINAGRIE, (2008). *Stratégie Agricole Nationale*. Bujumbura, P 113

Aupinel, P. (2009). *Diversité floristique et alimentation des pollinisateurs*. Le Magneraud, INRA. 4P

Vande Weghe, J.P. et Kabayanda, A. (1992). *Le Parc National de la Ruvubu et sa région limitrophe : Etude d'identification de la Ruvubu*: Etude N° ET/44/2/92-SEP. MINATE-CEE, 195 p.

### ***Autre source de documentation***

<http://www.inra.fr/presse>, consulté le 10 Oct. 2010.

## ANNEXES

## Annexe 1 : Tableau: Aperçu systématique des espèces des Apoidea

| Familles   | Espèces                                | Ruvubu | Kigwena | Kibira |
|------------|----------------------------------------|--------|---------|--------|
| Andrenidae | <i>Andrena</i> sp.                     |        |         | x      |
| Apidae     | <i>Amegilla acraensis</i> (Fabricius)  | x      | x       |        |
|            | <i>Amegilla nila</i> Eardley           |        | x       |        |
|            | <i>Amegilla penicula</i> Eardley       | x      | x       |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 1                  | x      |         |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 2                  | x      | x       |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 3                  | x      | x       |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 4                  | x      | x       |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 5                  | x      | x       |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 6                  | x      |         |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 7                  | x      |         |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 8                  | x      |         |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp. 9                  | x      |         |        |
|            | <i>Amegilla</i> sp.10                  | x      |         |        |
|            | <i>Amegilla terminata</i> (Smith)      |        | x       |        |
|            | <i>Anthophora</i> sp.                  |        | x       |        |
|            | <i>Apis mellifera</i> Linnaeus         | x      | x       | x      |
|            | <i>Braunsapis albipennis</i> (Friese)  | x      |         |        |
|            | <i>Braunsapis</i> sp. 1                | x      | x       |        |
|            | <i>Braunsapis</i> sp. 2                | x      |         |        |
|            | <i>Ceratina</i> sp. 1                  | x      | x       |        |
|            | <i>Ceratina</i> sp. 2                  | x      |         |        |
|            | <i>Ceratina</i> sp. 3                  | x      |         |        |
|            | <i>Ceratina</i> sp. 4                  | x      |         |        |
|            | <i>Ceratina</i> sp. 5                  | x      |         |        |
|            | <i>Ceratina speculifrons</i> Cockerell | x      |         |        |
|            | <i>Euasapis abdominalis</i> Fabricius  |        | x       |        |
|            | <i>Meliponula bocandei</i> (Spinola)   | x      |         | x      |
|            | <i>Meliponula ogouensis</i> (Vachal)   | x      |         | x      |
|            | <i>Meliponula togoensis</i> (Vachal)   |        |         | x      |
|            | <i>Plebeina hildebrandti</i> (Friese)  | x      |         |        |
|            | <i>Thyreus interruptus</i> (Vachal)    |        | x       |        |
|            | <i>Thyreus meripes</i> (Vachal)        | x      |         |        |
|            | <i>Thyreus</i> sp.                     |        | x       |        |
|            | <i>Xylocopa (Xylomelissa)</i> sp. 1    | x      |         |        |
|            | <i>Xylocopa albiceps</i> Fabricius     |        | x       |        |
|            | <i>Xylocopa caffra</i> Linnaeus        |        | x       |        |

|              |                                           |   |   |   |
|--------------|-------------------------------------------|---|---|---|
|              | <i>Xylocopa calens</i> Lapeletier         |   |   | X |
|              | <i>Xylocopa combusta</i> Smith            |   | X |   |
|              | <i>Xylocopa erythrina</i> Gribodo         |   | X | X |
|              | <i>Xylocopa flavorufa</i> (DeGeer)        | X | X | X |
|              | <i>Xylocopa hottentota</i> Smith          |   | X |   |
|              | <i>Xylocopa inconstans</i> Smith          | X | X |   |
|              | <i>Xylocopa isabellae</i> Hurd            | X |   | X |
|              | <i>Xylocopa lugubris</i> Garstaecker      |   |   | X |
|              | <i>Xylocopa nigrita</i> (Fabricius)       | X | X |   |
|              | <i>Xylocopa olivacea</i> (Fabricius)      | X | X |   |
|              | <i>Xylocopa scioensis</i> Gribodo         | X |   |   |
|              | <i>Xylocopa senior</i> Vachal             |   | X |   |
|              | <i>Xylocopa torrida</i> (Westwood)        | X | X |   |
| Collectidae  | <i>Collectes</i> sp.                      | X |   | X |
|              | <i>Hylaeus</i> sp.                        | X |   |   |
| Halictidae   | <i>Lasioglossum (Ipomalictus)</i> sp. 4   | X |   |   |
|              | <i>Lasioglossum (Sellalictus)</i> sp. 5   | X |   |   |
|              | <i>Lasioglossum</i> sp. 3                 | X |   |   |
|              | <i>Lasioglossum (Ctenonomia)</i> sp.      |   | X |   |
|              | <i>Lipotriches cinerascens</i> (Vachal )  | X |   |   |
|              | <i>Lipotriches cubitalis</i>              | X |   |   |
|              | <i>Lasioglossum (Sellalictus)</i> sp. 2   | X |   | X |
|              | <i>Lasioglossum (Sellalictus)</i> sp. 1   | X |   | X |
|              | <i>Macronomia</i> sp.                     |   | X |   |
|              | <i>Maynenomia testacea</i> (Friese )      | X |   |   |
|              | <i>Nomia</i> sp.                          |   | X |   |
|              | <i>Nubenomia nubecula</i> Smith           |   | X |   |
|              | <i>Pachynomia amoenula</i> (Gerstaecker ) | X | X |   |
|              | <i>Seladonia juncuda</i> s.lat.           | X |   |   |
|              | <i>Stictonomia</i> sp.                    |   | X |   |
|              | <i>Thrinchostoma</i> sp. 1                | X | X |   |
|              | <i>Thrinchostoma</i> sp. 2                | X | X |   |
|              | <i>Zonalictus kivuicola</i> (Cockerell)   |   |   | X |
| Megachilidae | <i>Anthidiini</i>                         | X |   |   |
|              | <i>Euaspis abdominalis</i> (Fabricius )   | X |   |   |
|              | <i>Heriades</i> sp.                       | X |   |   |
|              | <i>Megachile (Callomegachile)</i> sp. 1   | X |   |   |
|              | <i>Megachile (Callomegachile)</i> sp. 2   | X |   |   |
|              | <i>Megachile (Chalicodoma)</i> sp.        |   | X |   |
|              | <i>Megachile bombiformis</i> Gerstaecker  |   | X |   |
|              | <i>Megachile cincta</i> (Fabricius)       | X | X |   |

|              |                                         |           |           |           |
|--------------|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|              | <i>Megachile felina</i> Gerstaecker     | x         | x         |           |
|              | <i>Megachile malangensis</i> Friese     |           | x         |           |
|              | <i>Megachile rufipennis</i> (Fabricius) |           | x         |           |
|              | <i>Megachile</i> sp. 3                  | x         | x         |           |
|              | <i>Megachile</i> sp. 4                  | x         |           |           |
|              | <i>Megachile</i> sp. 5                  | x         | x         |           |
|              | <i>Lithurgus</i> sp.                    |           | x         |           |
|              | <i>Pseudoanthidium</i> sp.              | x         |           |           |
|              | <i>Serapista</i> sp.                    |           | x         |           |
|              | <i>Serapista</i> sp. 3                  | x         |           |           |
|              | <i>Wainia</i> sp. 1                     | x         |           |           |
| <b>Total</b> | <b>89</b>                               | <b>61</b> | <b>44</b> | <b>14</b> |

**Annexe 2: Tableau 8: Espèces d'abeilles et les plantes visitées**

| Espèces                               | Espèces locales               | Espèces cultivées         |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| <i>Amegilla acraensis</i> (Fabricius) | <i>Asystasia gangetica</i>    |                           |
|                                       | <i>Bidens pilosa</i>          |                           |
|                                       | <i>Aspilota pluriseta</i>     |                           |
| <i>Amegilla penicula</i> Eardley      | <i>Aspilota pluriseta</i>     |                           |
|                                       | <i>Asystasia gangetica</i>    |                           |
|                                       | <i>Bidens pilosa</i>          |                           |
|                                       | <i>Triumfetta rhomboidea</i>  |                           |
|                                       | <i>Hibiscus diversifolia</i>  |                           |
| <i>Amegilla nila</i> Eardley          | <i>Hibiscus diversifolia</i>  |                           |
| <i>Amegilla</i> sp. 1                 | <i>Aspilota pluriseta</i>     | <i>Sorghum vulgare</i>    |
|                                       | <i>Asystasia gangetica</i>    |                           |
|                                       | <i>Bidens pilosa</i>          |                           |
|                                       | <i>Botriocline spissa</i>     |                           |
|                                       | <i>Vernonia brachycalyx</i>   |                           |
| <i>Amegilla</i> sp. 2                 | <i>Aspilota pluriseta</i>     | <i>Sorghum vulgare</i>    |
|                                       | <i>Bidens pilosa</i>          |                           |
|                                       | <i>Hibiscus diversifolia</i>  |                           |
| <i>Amegilla</i> sp. 3                 | <i>Aspilota pluriseta</i>     | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                       | <i>Bidens pilosa</i>          | <i>Psidium guajava</i>    |
|                                       | <i>Euphorbia heterophylla</i> |                           |
|                                       | <i>Sesamum angolense</i>      |                           |
|                                       | <i>Vernonia brachycalyx</i>   |                           |
| <i>Amegilla</i> sp. 4                 | <i>Aspilota pluriseta</i>     | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                       | <i>Psoralea febrifugum</i>    |                           |
|                                       | <i>Asystasia gangetica</i>    |                           |
|                                       | <i>Sesamum angustifolium</i>  |                           |
|                                       | <i>Sida cardifolia</i>        |                           |
| <i>Amegilla</i> sp. 5                 | <i>Caesalpinia decapetala</i> | <i>Musa</i> sp.           |
|                                       | Fabaceae                      |                           |
|                                       | <i>Dissotis brazzae</i>       |                           |
| <i>Amegilla</i> sp. 6                 | <i>Aspilota pluriseta</i>     |                           |
|                                       | <i>Asystasia gangetica</i>    |                           |
| <i>Amegilla</i> sp. 7                 | <i>Conyza</i> sp.             | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                       | <i>Lactuca inermis</i>        |                           |
| <i>Amegilla</i> sp. 8                 |                               | <i>Psidium guajava</i>    |
| <i>Amegilla</i> sp. 9                 | <i>Ageratum conyzoides</i>    |                           |
|                                       | <i>Aspilota pluriseta</i>     |                           |
| <i>Amegilla</i> sp.10                 | Fabaceae                      |                           |
| <i>Anthidiini</i>                     | <i>Aspilota pluriseta</i>     | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                       | <i>Bidens pilosa</i>          |                           |

| Espèces                           | Espèces locales                       | Espèces cultivées              |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| <i>Amegilla terminata</i> (Smith) | <i>Sesamum angustifolium</i>          |                                |
| <i>Anthophora</i> sp.             | Mimosaceae                            |                                |
|                                   | <i>Triumfetta</i> sp.                 |                                |
| <i>Apis mellifera</i> Linnaeus    | Acanthaceae                           | <i>Cucurbita pepo</i>          |
|                                   | <i>Ageratum conyzoides</i>            | <i>Lycopersicum esculentum</i> |
|                                   | <i>Allophyllus africana</i>           | <i>Musa</i> sp.                |
|                                   | <i>Entada abyssinica</i>              | <i>Persea americana</i>        |
|                                   | <i>Aspilia pluriseta</i>              | <i>Phaseolus vulgaris</i>      |
|                                   | <i>Asystasia gangetica</i>            | <i>Psidium guajava</i>         |
|                                   | <i>Bidens pilosa</i>                  | <i>Sorghum vulgare</i>         |
|                                   | <i>Botriocline spissa</i>             | <i>Zea mays</i>                |
|                                   | <i>Caesalpinia decapetala</i>         | <i>Erucastrum arabicum</i>     |
|                                   | <i>Conyza</i> sp.                     | <i>Pisum sativum</i>           |
|                                   | <i>Crassocephalum multicorymbosum</i> |                                |
|                                   | <i>Crotalaria</i> sp.                 |                                |
|                                   | <i>Dissotis brazzae</i>               |                                |
|                                   | <i>Entada abyssinica</i>              |                                |
|                                   | <i>Euphorbia heterophylla</i>         |                                |
|                                   | Fabaceae                              |                                |
|                                   | <i>Harungana madagascariensis</i>     |                                |
|                                   | <i>Hibiscus diversifolium</i>         |                                |
|                                   | <i>Hoslundia opposita</i>             |                                |
|                                   | <i>Lactuca inermis</i>                |                                |
|                                   | Lamiaceae                             |                                |
|                                   | <i>Lantana camara</i>                 |                                |
|                                   | <i>Parinari curatellifolia</i>        |                                |
|                                   | <i>Protea madiensis</i>               |                                |
|                                   | <i>Psorospermum febrifugum</i>        |                                |
|                                   | <i>Rhus vulgaris</i>                  |                                |
|                                   | <i>Sesamum angolense</i>              |                                |
|                                   | <i>Sida cordifolia</i>                |                                |
|                                   | <i>Titonia diversifolia</i>           |                                |
|                                   | <i>Todalia asiatica</i>               |                                |
|                                   | <i>Vernonia brachycalyx</i>           |                                |
|                                   | <i>Ageratum conyzoides</i>            |                                |
|                                   | <i>Celtis gomphophylla</i>            |                                |
|                                   | <i>Crassocephalum montuosum</i>       |                                |
|                                   | <i>Erlangia spissa</i>                |                                |
|                                   | <i>Kotschya africana</i>              |                                |
|                                   | <i>Ocimum basilicum</i>               |                                |

| Espèces                                | Espèces locales                   | Espèces cultivées         |
|----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| <i>Apis mellifera</i> Linnaeus (suite) | <i>Otiophora pauciflora</i>       |                           |
|                                        | <i>Plectranthus barbatus</i>      |                           |
|                                        | <i>Sericostachys tomentosa</i>    |                           |
|                                        | <i>Virectaria major</i>           |                           |
|                                        | <i>Acalypha ornata</i>            |                           |
|                                        | Amaranthaceae                     |                           |
|                                        | <i>Aspilia pluriseta</i>          |                           |
|                                        | Asteraceae                        |                           |
|                                        | <i>Bidens steppia</i>             |                           |
|                                        | <i>Ipomea</i> sp.                 |                           |
|                                        | Rubiaceae                         |                           |
|                                        | <i>Rytgignia</i> sp.              |                           |
|                                        | <i>Sesamum angustifolium</i>      |                           |
|                                        | <i>Sida alba</i>                  |                           |
|                                        | <i>Triumfetta</i> sp.             |                           |
| <i>Braunsapis albipennis</i> (Fries)   | <i>Ageratum conyzoides</i>        | <i>Sorghum vulgare</i>    |
|                                        | <i>Aspilia pluriseta</i>          |                           |
|                                        | <i>Asystasia gangetica</i>        |                           |
|                                        | <i>Bidens pilosa</i>              |                           |
|                                        | <i>Titonia diversifolia</i>       |                           |
| <i>Braunsapis</i> sp. 1                | <i>Titonia diversifolia</i>       | <i>Psidium guajava</i>    |
|                                        | <i>Hoslundia opposita</i>         |                           |
| <i>Braunsapis</i> sp. 2                | <i>Ageratum conyzoides</i>        |                           |
|                                        | <i>Entada abyssinica</i>          |                           |
|                                        | <i>Aspilia pluriseta</i>          |                           |
|                                        | <i>Conyza</i> sp.                 |                           |
|                                        | <i>Triumfetta rhomboidea</i>      |                           |
| <i>Ceratina</i> sp. 2                  |                                   | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
| <i>Ceratina</i> sp. 3                  | <i>Ageratum conyzoides</i>        | <i>Musa</i> sp.           |
|                                        | <i>Aspilia pluriseta</i>          | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                        | Fabaceae                          |                           |
|                                        | <i>Titonia diversifolia</i>       |                           |
| <i>Ceratina</i> sp. 4                  | <i>Bidens pilosa</i>              | <i>Zea mays</i>           |
|                                        | <i>Conyza</i> sp.                 |                           |
|                                        | <i>Harungana madagascariensis</i> |                           |
|                                        | <i>Lactuca inermis</i>            |                           |
|                                        | <i>Titonia diversifolia</i>       |                           |
| <i>Ceratina</i> sp. 5                  | <i>Aspilia pluriseta</i>          |                           |
|                                        | <i>Bidens pilosa</i>              |                           |
| <i>Ceratina</i> sp.1                   | <i>Ageratum conyzoides</i>        |                           |

| Espèces                                          | Espèces locales                       | Espèces cultivées         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
|                                                  | <i>Sida cordifolia</i>                |                           |
|                                                  | <i>Commelina benguelensis</i>         |                           |
|                                                  | Lamiaceae                             |                           |
|                                                  | <i>Solanum</i> sp.                    |                           |
| <i>Ceratina speculifrons</i> Cockerell           |                                       | <i>Sorghum vulgare</i>    |
| <i>Collectes</i> sp.                             | <i>Bidens pilosa</i>                  | <i>Persea americana</i>   |
|                                                  | <i>Lactuca inermis</i>                | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                                  | <i>Notonia abyssinica</i>             |                           |
|                                                  | <i>Todaria asiatica</i>               |                           |
|                                                  | <i>Crassocephalum multicorymbosum</i> |                           |
| <i>Euaspis abdominalis</i> (Fabricius )          | <i>Asystasia gangetica</i>            | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                                  | <i>Mucuna pruriens</i>                |                           |
|                                                  | Rubiaceae                             |                           |
| <i>Heriades</i> sp.                              | <i>Aspilota plurisetata</i>           |                           |
| <i>Hylaeus</i> sp.                               | <i>Bidens pilosa</i>                  | <i>Sorghum vulgare</i>    |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Ctenonomia</i> )sp.     | <i>Asystasia gangetica</i>            |                           |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Ipomalictus</i> ) sp. 4 | <i>Aspilota plurisetata</i>           | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                                  | <i>Aspilota plurisetata</i>           |                           |
|                                                  | <i>Titonia diversifolia</i>           |                           |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Sellalictus</i> ) sp. 5 | <i>Sida cordifolia</i>                |                           |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Sellalictus</i> ) sp. 2 | <i>Virectaria major</i>               |                           |
|                                                  | <i>Aspilota plurisetata</i>           |                           |
|                                                  | <i>Harungana madagascariensis</i>     |                           |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Sellalictus</i> ) sp. 1 | <i>Plectranthus barbatus</i>          | <i>Sorghum vulgare</i>    |
|                                                  | <i>Ageratum conyzoides</i>            |                           |
|                                                  | <i>Aspilota plurisetata</i>           |                           |
|                                                  | <i>Asystasia gangetica</i>            |                           |
|                                                  | <i>Bidens pilosa</i>                  |                           |
|                                                  | <i>Euphorbia heterophylla</i>         |                           |
|                                                  | Lamiaceae                             |                           |
|                                                  | <i>Vernonia brachycalyx</i>           |                           |
| <i>Lasioglossum</i> sp. 3                        | <i>Aspilota plurisetata</i>           | <i>Sorghum vulgare</i>    |
|                                                  | <i>Asystasia gangetica</i>            |                           |
|                                                  | <i>Bidens pilosa</i>                  |                           |
|                                                  | <i>Crassocephalum multicorymbosum</i> |                           |
| <i>Lipotriches cinerascens</i> (Vachal )         |                                       | <i>Zea mays</i>           |
| <i>Lipotriches cubitalis</i>                     | Lamiaceae                             |                           |
| <i>Lithurgus</i> sp.                             | <i>Costus afer</i>                    |                           |
| <i>Maynenomia testacea</i> (Fries )              |                                       | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
| <i>Macronomia</i> sp.                            | <i>Sesamum angustifolium</i>          |                           |

| Espèces                                  | Espèces locales                       | Espèces cultivées              |
|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| <i>Megachile (Callomegachile)</i> sp. 1  | <i>Bidens pilosa</i>                  |                                |
|                                          | <i>Titonia diversifolia</i>           |                                |
|                                          | <i>Vernonia brachycolox</i>           |                                |
| <i>Megachile (Callomegachile)</i> sp. 2  | <i>Parinari curatellifolia</i>        |                                |
|                                          | Lamiaceae                             |                                |
| <i>Megachile (Chalicodoma)</i> sp.       | <i>Sida cardifolia</i>                |                                |
| <i>Megachile bombiformis</i> Gerstaecker | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
| <i>Megachile cincta</i> (Fabricius)      | <i>Bidens pilosa</i>                  |                                |
|                                          | <i>Parinari curatellifolia</i>        |                                |
|                                          | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
|                                          | <i>Asystasia gangetica</i>            |                                |
| <i>Megachile felina</i> Gerstaecker      | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
| <i>Megachile malangensis</i> Friese      | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
| <i>Megachile rufipennis</i> (Fabricius)  | Mimosaceae                            |                                |
| <i>Megachile</i> sp. 3                   | <i>Asystasia gangetica</i>            |                                |
|                                          | <i>Mucuna pruriens</i>                |                                |
|                                          | Rubiaceae                             |                                |
| <i>Megachile</i> sp. 4                   | <i>Aspilia pluriseta</i>              | <i>Psidium guajava</i>         |
| <i>Megachile</i> sp. 5                   |                                       | <i>Zea mays</i>                |
|                                          |                                       | <i>Psidium guajava</i>         |
| <i>Meliponula bocandei</i> (Spinola)     | <i>Asystasia gangetica</i>            |                                |
|                                          | <i>Bidens pilosa</i>                  |                                |
|                                          | <i>Crassocephalum multicorymbosum</i> |                                |
|                                          | <i>Kotschya africana</i>              |                                |
|                                          | <i>Sericostachys tomentosa</i>        |                                |
| <i>Meliponula ogouensis</i> (Vachal)     | <i>Ageratum conyzoides</i>            | <i>Cucurbita pepo</i>          |
|                                          | <i>Allophyllus africana</i>           | <i>Lycopersicum esculentum</i> |
|                                          | <i>Aspilia pluriseta</i>              | <i>Persea americana</i>        |
|                                          | <i>Asystasia gangetica</i>            | <i>Phaseolus vulgaris</i>      |
|                                          | <i>Bidens pilosa</i>                  | <i>Psidium guajava</i>         |
|                                          | <i>Cassia didynobotria</i>            | <i>Sorghum vulgare</i>         |
|                                          | <i>Clerodendrum myrcoides</i>         | <i>Zea mays</i>                |
|                                          | <i>Dissotis brazzae</i>               |                                |
|                                          | Fabaceae                              |                                |
|                                          | <i>Harungana madagascariensis</i>     |                                |
|                                          | <i>Rhus vulgaris</i>                  |                                |
|                                          | Rubiaceae                             |                                |
|                                          | <i>Senecio</i> sp.                    |                                |
|                                          | <i>Sesamum angolense</i>              |                                |
|                                          | <i>Titonia diversifolia</i>           |                                |
|                                          | <i>Todaria asiatica</i>               |                                |

| Espèces                                   | Espèces locales                       | Espèces cultivées              |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                           | <i>Virectaria major</i>               |                                |
| <i>Meliponula togoensis</i> (Vachal)      |                                       | <i>Erucastrum arabicum</i>     |
| <i>Nomia</i> sp.                          | <i>Asystasia gangetica</i>            | <i>Psidium guajava</i>         |
| <i>Pachynomia amoenula</i> (Gerstaecker ) |                                       | <i>Lycopersicum esculentum</i> |
|                                           |                                       | <i>Phaseolus vulgaris</i>      |
| <i>Nubenomia nubecula</i> Smith           | <i>Asystasia gangetica</i>            |                                |
| <i>Pachynomia amoenula</i> Gerstaecker    | <i>Dissotis brazzae</i>               |                                |
| <i>Plebeina hildebrandti</i> (Fries)      | Acanthaceae                           | <i>Persea americana</i>        |
|                                           | <i>Ageratum conyzoides</i>            | <i>Zea mays</i>                |
|                                           | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
|                                           | <i>Bidens pilosa</i>                  |                                |
|                                           | <i>Crassocephalum multicorymbosum</i> |                                |
|                                           | <i>Dissotis brazzae</i>               |                                |
|                                           | <i>Titonia diversifolia</i>           |                                |
| <i>Pseudoanthidium</i> sp.                |                                       | <i>Sorghum vulgare</i>         |
| <i>Seladonia juncuda</i> s.lat.           | <i>Lactuca inermis</i>                | <i>Lycopersicum esculentum</i> |
|                                           | <i>Titonia diversifolia</i>           | <i>Sorghum vulgare</i>         |
| <i>Serapista</i> sp.1                     | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
|                                           | Asteraceae                            |                                |
| <i>Serapista</i> sp. 3                    | <i>Aspilia pluriseta</i>              | <i>Zea mays</i>                |
| <i>Stictonomia</i> sp.                    |                                       | <i>Psidium guajava</i>         |
| <i>Thrinchostoma</i> sp. 1                | <i>Bidens pilosa</i>                  |                                |
|                                           | <i>Euphorbia heterophylla</i>         |                                |
|                                           | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
| <i>Thrinchostoma</i> sp. 2                | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
|                                           | <i>Sesamum angustifolium</i>          |                                |
| <i>Thyreus meripes</i> (Vachal)           | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                                |
|                                           | <i>Dissotis brazzae</i>               |                                |
|                                           | Fabaceae                              |                                |
| <i>Thyreus interruptus</i> (Vachal)       | <i>Asystasia gangetica</i>            |                                |
| <i>Thyreus interruptus</i> (Vachal)       | <i>Hoslundia opposita</i>             |                                |
| <i>Thyreus</i> sp.                        | <i>Asystasia gangetica</i>            |                                |
|                                           | <i>Hoslundia opposita</i>             |                                |
| <i>Wainia</i> sp. 1                       | <i>Aspilia pluriseta</i>              | <i>Phaseolus vulgaris</i>      |
|                                           | <i>Asystasia gangetica</i>            |                                |
|                                           | <i>Bidens pilosa</i>                  |                                |
|                                           | <i>Titonia diversifolia</i>           |                                |
| <i>Xylocopa albiceps</i> Fabricius        | <i>Senna mimosoides</i>               |                                |
| <i>Xylocopa caffra</i> Linnaeus           | <i>Bidens steppia</i>                 |                                |
|                                           | <i>Grewia platyclada</i>              |                                |
|                                           | <i>Hibiscus diversifolia</i>          |                                |
|                                           | Lamiaceae                             |                                |
|                                           | Rosaceae                              |                                |
|                                           | <i>Sesamum angustifolium</i>          |                                |
| <i>Xylocopa calens</i> Lapeletier         | <i>Kotschya africana</i>              |                                |

| Espèces                                 | Espèces locales                       | Espèces cultivées         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
|                                         | <i>Sericostachys tomentosa</i>        |                           |
| <i>Xylocopa combusta</i> Smith          | Acanthaceae                           |                           |
| <i>Xylocopa erythrina</i> Gribodo       | <i>Tephrosia vogelii</i>              |                           |
|                                         | <i>Kotschy africana</i>               |                           |
|                                         | <i>Sericostachys tomentosa</i>        |                           |
| <i>Xylocopa hottentota</i> Smith        | <i>Sesamum angustifolium</i>          |                           |
|                                         | Acanthaceae                           |                           |
|                                         | <i>Triumfetta</i>                     |                           |
| <i>Xylocopa (Xylomelissa)</i> sp. 1     |                                       | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
| <i>Xylocopa flavorufa</i> (DeGeer)      | <i>Caesalpinia decapetala</i>         | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                         | <i>Grewia platyclada</i>              | <i>Pisum sativum</i>      |
| <i>Xylocopa inconstans</i> Smith        | <i>Caesalpinia decapetala</i>         | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                         | <i>Grewia platyclada</i>              |                           |
|                                         | Rubiaceae                             |                           |
| <i>Xylocopa isabelleae</i> Hurd         | <i>Sericostachys tomentosa</i>        | <i>Sorghum vulgare</i>    |
|                                         |                                       |                           |
| <i>Xylocopa lugubris</i> Garstaecher    | <i>Kotschy africana</i>               |                           |
|                                         | <i>Sericostachys tomentosa</i>        |                           |
| <i>Xylocopa nigrita</i> (Fabricius)     | <i>Caesalpinia decapetala</i>         | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
|                                         | Acanthaceae                           |                           |
|                                         | <i>Grewia platyclada</i>              |                           |
|                                         | <i>Tephrosia vogelii</i>              |                           |
| <i>Xylocopa olivacea</i> (Fabricius)    | <i>Aspilia pluriseta</i>              |                           |
|                                         | <i>Caesalpinia decapetala</i>         |                           |
|                                         | <i>Sesamum angustifolium</i>          |                           |
| <i>Xylocopa scioensis</i> Gribodo       | <i>Crassocephalum multicorymbosum</i> | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
| <i>Xylocopa senior</i> Vachal           | <i>Sida cordifolia</i>                |                           |
| <i>Xylocopa torrida</i> (Westwood )     | <i>Caesalpinia decapetala</i>         |                           |
|                                         | <i>Sida cordifolia</i>                |                           |
|                                         | <i>Virectaria major</i>               |                           |
|                                         | <i>Grewia platyclada</i>              |                           |
| <i>Zonalictus kivuicola</i> (Cockerell) | <i>Ageratum conyzoides</i>            |                           |

Annexe 3 : Tableau 9: Nombre d'espèces de plantes visitées par chaque espèce d'abeille

| Espèces                                  | Espèces autochtones | Espèces cultivées | Total | %     |
|------------------------------------------|---------------------|-------------------|-------|-------|
| <i>Amegilla acraensis</i> (Fabricius)    | 3                   | 0                 | 3     | 0,91  |
| <i>Amegilla penicula</i> Eardley         | 5                   | 0                 | 5     | 1,52  |
| <i>Amegilla nila</i> Eardley             | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Amegilla</i> sp. 1                    | 5                   | 1                 | 6     | 1,83  |
| <i>Amegilla</i> sp. 2                    | 3                   | 1                 | 4     | 1,22  |
| <i>Amegilla</i> sp. 3                    | 5                   | 2                 | 7     | 2,13  |
| <i>Amegilla</i> sp. 4                    | 5                   | 1                 | 6     | 1,83  |
| <i>Amegilla</i> sp. 5                    | 3                   | 1                 | 4     | 1,22  |
| <i>Amegilla</i> sp. 6                    | 2                   | 0                 | 2     | 0,61  |
| <i>Amegilla</i> sp. 7                    | 2                   | 1                 | 3     | 0,91  |
| <i>Amegilla</i> sp. 8                    | 0                   | 1                 | 1     | 0,30  |
| <i>Amegilla</i> sp. 9                    | 2                   | 0                 | 2     | 0,61  |
| <i>Amegilla</i> sp.10                    | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| Anthidiini                               | 2                   | 1                 | 3     | 0,91  |
| <i>Amegilla terminata</i> (Smith)        | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Anthophora</i> sp.                    | 2                   | 0                 | 2     | 0,61  |
| <i>Apis mellifera</i> Linnaeus           | 52                  | 10                | 62    | 18,90 |
| <i>Braunsapis albipennis</i> (Friese)    | 5                   | 1                 | 6     | 1,83  |
| <i>Braunsapis</i> sp. 1                  | 2                   | 1                 | 3     | 0,91  |
| <i>Braunsapis</i> sp. 2                  | 5                   | 0                 | 5     | 1,52  |
| <i>Ceratina</i> sp. 2                    | 0                   | 1                 | 1     | 0,30  |
| <i>Ceratina</i> sp. 3                    | 4                   | 2                 | 6     | 1,83  |
| <i>Ceratina</i> sp. 4                    | 5                   | 1                 | 6     | 1,83  |
| <i>Ceratina</i> sp. 5                    | 2                   | 0                 | 2     | 0,61  |
| <i>Ceratina</i> sp. 1                    | 5                   | 0                 | 5     | 1,52  |
| <i>Ceratina speculifrons</i> Cockerell   | 0                   | 1                 | 1     | 0,30  |
| <i>Colletes</i> sp.                      | 5                   | 2                 | 7     | 2,13  |
| <i>Euaspid abdominalis</i> (Fabricius )  | 3                   | 1                 | 4     | 1,22  |
| <i>Heriades</i> sp.                      | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Hylaeus</i> sp.                       | 1                   | 1                 | 2     | 0,61  |
| <i>Lasioglossum</i> (Ctenonomia) sp.     | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Lasioglossum</i> (Ipomalictus) sp. 4  | 3                   | 1                 | 4     | 1,22  |
| <i>Lasioglossum</i> (Sellalictus) sp. 5  | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Lasioglossum</i> (Sellalictus) sp. 2  | 3                   | 0                 | 3     | 0,91  |
| <i>Lasioglossum</i> (Sellalictus) sp. 1  | 8                   | 1                 | 9     | 2,74  |
| <i>Lasioglossum</i> sp. 3                | 3                   | 1                 | 4     | 1,22  |
| <i>Lipotriches cinerascens</i> (Vachal ) | 0                   | 1                 | 1     | 0,30  |
| <i>Lipotriches cubitalis</i>             | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Lithurgus</i> sp.                     | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Maynenomia testacea</i> (Friese )     | 0                   | 1                 | 1     | 0,30  |
| <i>Macronomia</i> sp.                    | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Megachile</i> (Callomegachile) sp. 1  | 3                   | 0                 | 3     | 0,91  |
| <i>Megachile</i> (Callomegachile) sp. 2  | 2                   | 0                 | 2     | 0,61  |
| <i>Megachile</i> (Chalicodoma) sp.       | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Megachile bombiformis</i> Gerstaecker | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Megachile cincta</i> (Fabricius)      | 4                   | 0                 | 4     | 1,22  |
| <i>Megachile malangensis</i> Friese      | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Megachile rufipennis</i> (Fabricius)  | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |
| <i>Megachile</i> sp. 3                   | 3                   | 0                 | 3     | 0,91  |
| <i>Megachile felina</i> Gerstaecker      | 1                   | 0                 | 1     | 0,30  |

| Espèces                                  | Espèces autochtones | Espèces cultivées | Total      | %          |
|------------------------------------------|---------------------|-------------------|------------|------------|
| <i>Megachile</i> sp. 4                   | 1                   | 1                 | 2          | 0,61       |
| <i>Megachile</i> sp. 5                   | 0                   | 2                 | 2          | 0,61       |
| <i>Meliponula bocandei</i> (Spinola)     | 5                   | 0                 | 5          | 1,52       |
| <i>Meliponula ogoensis</i> (Vachal)      | 17                  | 7                 | 24         | 7,32       |
| <i>Meliponula togoensis</i> (Vachal)     | 0                   | 1                 | 1          | 0,30       |
| <i>Nomia</i> sp.                         | 1                   | 1                 | 2          | 0,61       |
| <i>Pachynomia amoenula</i> (Gerstaecker) | 0                   | 2                 | 2          | 0,61       |
| <i>Nubenomia nubecula</i> Smith          | 1                   | 0                 | 1          | 0,30       |
| <i>Pachynomia amoenula</i> Gerstaecker   | 1                   | 0                 | 1          | 0,30       |
| <i>Plebeina hildebrandti</i> (Friese)    | 7                   | 2                 | 9          | 2,74       |
| <i>Pseudoanthidium</i> sp.               | 0                   | 1                 | 1          | 0,30       |
| <i>Seladonia juncuda</i> s.lat.          | 2                   | 2                 | 4          | 1,22       |
| <i>Serapista</i> sp.1                    | 2                   | 0                 | 2          | 0,61       |
| <i>Serapista</i> sp. 3                   | 1                   | 2                 | 3          | 0,91       |
| <i>Stictonomia</i> sp.                   | 0                   | 1                 | 1          | 0,30       |
| <i>Thrinchostoma</i> sp. 1               | 3                   | 0                 | 3          | 0,91       |
| <i>Thrinchostoma</i> sp. 2               | 2                   | 0                 | 2          | 0,61       |
| <i>Thyreus meripes</i> (Vachal)          | 3                   | 0                 | 3          | 0,91       |
| <i>Thyreus interruptus</i> (Vachal)      | 1                   | 0                 | 1          | 0,30       |
| <i>Thyreus interruptus</i> (Vachal)      | 1                   | 0                 | 1          | 0,30       |
| <i>Thyreus</i> sp.                       | 2                   | 0                 | 2          | 0,61       |
| <i>Wainia</i> sp. 1                      | 4                   | 1                 | 5          | 1,52       |
| <i>Xylocopa albiceps</i> Fabricius       | 1                   | 0                 | 1          | 0,30       |
| <i>Xylocopa caffra</i> Linnaeus          | 6                   | 0                 | 6          | 1,83       |
| <i>Xylocopa calens</i> Lapeletier        | 2                   | 0                 | 2          | 0,61       |
| <i>Xylocopa combusta</i> Smith           | 1                   | 0                 | 1          | 0,30       |
| <i>Xylocopa erythrina</i> Gribodo        | 3                   | 0                 | 3          | 0,91       |
| <i>Xylocopa hottentota</i> Smith         | 3                   | 0                 | 3          | 0,91       |
| <i>Xylocopa (Xylomelissa)</i> sp. 1      | 0                   | 1                 | 1          | 0,30       |
| <i>Xylocopa flavorufa</i> (DeGeer)       | 2                   | 2                 | 4          | 1,22       |
| <i>Xylocopa inconstans</i> Smith         | 3                   | 1                 | 4          | 1,22       |
| <i>Xylocopa isabelleae</i> Hurd          | 1                   | 1                 | 2          | 0,61       |
| <i>Xylocopa lugubris</i> Gerstaecker     | 2                   | 0                 | 2          | 0,61       |
| <i>Xylocopa nigrita</i> (Fabricius)      | 4                   | 1                 | 5          | 1,52       |
| <i>Xylocopa olivacea</i> (Fabricius)     | 3                   | 0                 | 3          | 0,91       |
| <i>Xylocopa scioensis</i> Gribodo        | 1                   | 1                 | 2          | 0,61       |
| <i>Xylocopa senior</i> Vachal            | 1                   | 0                 | 1          | 0,30       |
| <i>Xylocopa torrida</i> (Westwood)       | 4                   | 0                 | 4          | 1,22       |
| <i>Zonalictus kiviicola</i> (Cockerell)  | 1                   | 0                 | 1          | 0,30       |
| <b>Total</b>                             | <b>263</b>          | <b>65</b>         | <b>328</b> | <b>100</b> |
| <b>%</b>                                 | <b>80,18</b>        | <b>19,82</b>      | <b>100</b> |            |

Annexe 4 : Tableau 10: Espèces d'abeilles observées sur chaque plante cultivée

| Espèces                                          | <i>Sorghum vulgare</i> | <i>Phaseolus vulgaris</i> | <i>Psidium guajava</i> | <i>Musa sp.</i> | <i>Cucurbita pepo</i> | <i>Lycopersicum esculentum</i> | <i>Persea americana</i> | <i>Zea mays</i> | <i>Erucastrum arabicum</i> | <i>Pisum sativum</i> | Total |
|--------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------|-------|
| <i>Amegilla acraensis</i> (Fabricius)            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Amegilla penicula</i> Eardley                 |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Amegilla nila</i> Eardley                     |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Amegilla</i> sp. 1                            | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Amegilla</i> sp. 2                            | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Amegilla</i> sp. 3                            |                        | x                         | x                      |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 2     |
| <i>Amegilla</i> sp. 4                            |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Amegilla</i> sp. 5                            |                        |                           |                        | x               |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Amegilla</i> sp. 6                            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Amegilla</i> sp. 7                            |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Amegilla</i> sp. 8                            |                        |                           | x                      |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Amegilla</i> sp. 9                            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Amegilla</i> sp.10                            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| Anthidiini                                       |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Amegilla terminata</i> (Smith)                |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Anthophora</i> sp.                            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Apis mellifera</i> Linnaeus                   | x                      | x                         | x                      | x               | x                     | x                              | x                       | x               | x                          | x                    | 10    |
| <i>Braunsapis albipennis</i> (Friese)            | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Braunsapis</i> sp. 1                          |                        |                           | x                      |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Braunsapis</i> sp. 2                          |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Ceratina</i> sp. 2                            |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Ceratina</i> sp. 3                            |                        | x                         |                        | x               |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 2     |
| <i>Ceratina</i> sp. 4                            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         | x               |                            |                      | 1     |
| <i>Ceratina</i> sp. 5                            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Ceratina</i> sp.1                             |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Ceratina speculifrons</i> Cockerell           | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Collectes</i> sp.                             |                        | x                         |                        |                 |                       |                                | x                       |                 |                            |                      | 2     |
| <i>Euasps abdominalis</i> (Fabricius )           |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Heriades</i> sp.                              |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Hylaeus</i> sp.                               | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Ctenonomia</i> )sp.     |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Ipomalictus</i> ) sp. 4 |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Sellalictus</i> ) sp. 5 |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Sellalictus</i> ) sp. 2 |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Lasioglossum</i> ( <i>Sellalictus</i> ) sp. 1 | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Lasioglossum</i> sp. 3                        | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Lipotriches cinerascens</i> (Vachal )         |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         | x               |                            |                      | 1     |
| <i>Lipotriches cubitalis</i>                     |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Lithurgus</i> sp.                             |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Maynenomia testacea</i> (Friese )             |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1     |
| <i>Macronomia</i> sp.                            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Megachile</i> ( <i>Callomegachile</i> ) sp. 1 |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Megachile</i> ( <i>Callomegachile</i> ) sp. 2 |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |
| <i>Megachile</i> ( <i>Chalicodoma</i> ) sp.      |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0     |

| Espèces                                  | <i>Sorghum vulgare</i> | <i>Phaseolus vulgaris</i> | <i>Psidium guajava</i> | <i>Musa sp.</i> | <i>Cucurbita pepo</i> | <i>Lycopersicum esculentum</i> | <i>Persea americana</i> | <i>Zea mays</i> | <i>Erucastrum arabicum</i> | <i>Pisum sativum</i> | Total     |
|------------------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------|-----------|
| <i>Megachile bombiformis</i> Gerstaecker |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Megachile cincta</i> (Fabricius)      |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Megachile felina</i> Gerstaecker      |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Megachile malangensis</i> Friese      |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Megachile rufipennis</i> (Fabricius)  |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Megachile</i> sp. 3                   |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Megachile</i> sp. 4                   |                        |                           | x                      |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Megachile</i> sp. 5                   |                        |                           | x                      |                 |                       |                                |                         | x               |                            |                      | 2         |
| <i>Meliponula bocandei</i> (Spinola)     |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Meliponula ogouensis</i> (Vachal)     | x                      | x                         | x                      |                 | x                     | x                              | x                       | x               |                            |                      | 7         |
| <i>Meliponula togoensis</i> (Vachal)     |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 | x                          |                      | 1         |
| <i>Nomia</i> sp.                         |                        |                           | x                      |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Pachynomia amoenula</i> (Gerstaecker) |                        | x                         |                        |                 |                       | x                              |                         |                 |                            |                      | 2         |
| <i>Nubenomia nubecula</i> Smith          |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Pachynomia amoenula</i> Gerstaecker   |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Plebeina hildebrandti</i> (Friese)    |                        |                           |                        |                 |                       |                                | x                       | x               |                            |                      | 2         |
| <i>Pseudoanthidium</i> sp.               | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Seladonia juncuda</i> s.lat.          | x                      |                           |                        |                 |                       | x                              |                         |                 |                            |                      | 2         |
| <i>Serapista</i> sp.1                    |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Serapista</i> sp. 3                   |                        |                           | x                      |                 |                       |                                |                         | x               |                            |                      | 2         |
| <i>Stictonomia</i> sp.                   |                        |                           | x                      |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Thrinchostoma</i> sp. 1               |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Thrinchostoma</i> sp. 2               |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Thyreus meripes</i> (Vachal)          |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Thyreus interruptus</i> (Vachal)      |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Thyreus interruptus</i> (Vachal)      |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Thyreus</i> sp.                       |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Wainia</i> sp. 1                      |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Xylocopa albiceps</i> Fabricius       |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa caffra</i> Linnaeus          |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa calens</i> Lapeletier        |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa combusta</i> Smith           |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa erythrina</i> Gribodo        |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa hottentota</i> Smith         |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa (Xylomelissa)</i> sp. 1      |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Xylocopa flavorufa</i> (DeGeer)       |                        | x                         | x                      |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 2         |
| <i>Xylocopa inconstans</i> Smith         |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Xylocopa isabelleae</i> Hurd          | x                      |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Xylocopa lugubris</i> Garstaecker     |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa nigrita</i> (Fabricius)      |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Xylocopa olivacea</i> (Fabricius)     |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa scioensis</i> Gribodo        |                        | x                         |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 1         |
| <i>Xylocopa senior</i> Vachal            |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Xylocopa torrida</i> (Westwood)       |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <i>Zonalictus kivuicola</i> (Cockerell)  |                        |                           |                        |                 |                       |                                |                         |                 |                            |                      | 0         |
| <b>Total</b>                             | <b>12</b>              | <b>19</b>                 | <b>11</b>              | <b>3</b>        | <b>2</b>              | <b>4</b>                       | <b>4</b>                | <b>7</b>        | <b>2</b>                   | <b>1</b>             | <b>65</b> |