



Les abeilles du genre *Meliponula* Cockerell, 1934 (Hymenoptera: Apoidea), potentialité pour la méliponiculture au Burundi

¹Alexis Mpawenimana, ^{1,2}Benoît Nzigidahera, ²Longin Ndayikeza, ³Bernadette Habonimana

¹Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature,
B.P. 2757 Bujumbura, almpawe@yahoo.com

²Université du Burundi, Faculté des Sciences, B.P. 2700 Bujumbura

³Université du Burundi, Faculté des Sciences Agronomiques, B.P. 2940 Bujumbura

Reçu: le 1 Octobre 2013

Accepté: le 25 Novembre 2013

Publié: le 23 Janvier 2014

RESUME

Mots-clés: Abeilles sans dard, pollinisateur, méliponiculture, plante-hôte

La présente étude a été effectuée dans les Parcs Nationaux de la Kibira, Rusizi, Ruvubu, les Réserves Naturelles Forestières de Kigwena et Rumonge et leurs milieux agricoles riverains ainsi que les agroécosystèmes des plateaux centraux. Au cours de cette étude, les espèces des mélipones ont été identifiées, l'analyse de leur distribution et leur abondance relative a été faite. Les plantes les plus visitées ainsi que la fréquence de visites des espèces des *Meliponula* ont été analysées. L'indice de similarité de Sørensen (1948) a permis de comparer les différents écosystèmes étudiés.

ABSTRACT

Key-words: Stingless bees, pollinators, meliponiculture, host plant

The present study was conducted in Kibira, Rusizi, Ruvubu National Parks, Kigwena and Rumonge Natural Forest Reserves and their coastal agricultural areas together with central highlands' agricultural areas of Burundi. During this study, the species of *Meliponula* genus have been identified. The distribution and abundance of species have been analysed. The plants most visited and the visits' frequencies were analyzed. The Sørensen similarity index (1948) was used to compare different ecosystems studied.

1. INTRODUCTION

Les abeilles sans dard, aussi appelées mélipones sont du genre *Meliponula*, de la famille des Apidae et de la tribu des Meliponini. Elles sont principalement abondantes dans les régions tropicales et subtropicales de l'Amérique du Sud, de l'Afrique, de l'Australie et certaines régions de l'Asie du Sud (Moses, 2009). Elles sont soupçonnées avoir leur origine en Afrique (Daly et al., 1998 cité par Cockburn et al., 2013) mais leur centre de diversité est en Amérique du Sud. C'est dans cette région d'Amérique que la méliponiculture est pratiquée intensivement (Connal, 2004). Au niveau mondial, plus de 600 espèces de mélipones, réparties dans 56 genres sont connues (Marlida et al., 2006).

En région afrotropicale, le nombre d'espèces jusqu'ici connues s'élève à 14 (Connal & Rosalind, 2010).

Les mélipones sont des insectes sociaux dont le miel cher et apprécié comme remède et édulcorant est depuis longtemps exploité et utilisé en Amérique latine. *Melipona beecheii* B. a été la première abeille dont l'élevage a été fait en Amérique latine (Marlida et al., 2006). Les Mayas, un des peuples autochtones du Mexique exploitaient les abeilles sans dard pour leur miel, cire et résines même avant l'arrivée des colons Espagnols au 16^{ème} siècle (Marlida et al., 2006). En Afrique et dans le Sud-Est asiatique, la méliponiculture est confrontée à l'apiculture avec les abeilles du genre *Apis*, plus efficace pour le commerce. En Ouganda, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) (2007) a montré que les pygmées de la forêt Bwindi, forêt de méliponiculture, utilisaient le miel de *Meliponula ferruginea* (Lepeletier, 1841) pour soulager la constipation. Dans cette forêt, 6 espèces d'abeilles sans dard sont signalées.



Le miel des mélipones contient des composés antimicrobiens qui peuvent être utilisés contre les infections à *Pseudomonas aeruginosa*, ou bacille pyocyanique ou bacille du pus bleu, bactérie gram négative du genre *Pseudomonas* et d'autres bactéries infectieuses courantes qui gagnent rapidement une résistance aux antibiotiques (Cockburn et al., 2013). En Angola, *Meliponula bocandei*, la plus grande abeille sans dard, produit 10-15 kg de miel en une saison. La méliponiculture existe également en Tanzanie et un intérêt à la développer a été signalé au Ghana, au Kenya, au Botswana et en Afrique du Sud (Marlida et al., 2006).

Au Burundi, la récolte du miel des mélipones est connue dans tous les écosystèmes. Les Batwa explorent souvent les forêts à la recherche du miel des mélipones très apprécié (Nzigidahera et Fofu, 2010). En plus de l'aspect économique qu'est la méliponiculture, les abeilles sans dard sont considérées comme des fournisseurs de services pour l'environnement surtout la pollinisation. Ainsi, ces 2 rôles, économique et écosystémique leur confèrent une valeur pour être étudiées et sauvegardées.

Au Burundi, l'étude des abeilles sauvages reste récente. La présente étude donne déjà le premier inventaire des espèces d'abeilles du genre *Meliponula*, leur distribution et leur rôle de pollinisation dans les différents écosystèmes du Burundi. Elle visualise également les potentialités du pays pour entamer la méliponiculture.

2. METHODOLOGIE

La collecte des échantillons a été effectuée dans les Parcs Nationaux de la Ruvubu, Kibira et Rusizi, les Réserves Naturelles Forestières de Rumonge et Kigwena ainsi que leurs milieux agricoles riverains (Fig. 1). Dans les plateaux centraux (P.C), en province de Gitega, la collecte a été faite dans les agroécosystèmes (boisements à *Eucalyptus*, jachères et cultures) de Novembre, 2009 à Juin, 2010 et de Novembre, 2010 à Juin, 2011. Certaines conditions physiques des zones d'étude sont illustrées au tableau 1. Les échantillons ont été collectés au moyen du filet entomologique par des collecteurs différents mais aux mêmes périodes sur des fleurs des plantes naturelles et cultivées. Le piège de Malaise a été également utilisé dans les champs purs de haricots et de maïs, dans les forêts naturelles, les boisements et les jachères. Les insectes des fleurs ont été ainsi collectés et les mélipones ont été par après individualisées des autres insectes. Les plantes-hôtes ont été collectées et sont actuellement conservées dans l'Herbarium de l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature

(INECN). Les spécimens des mélipones sont conservés dans les collections de l'INECN à Bujumbura, à l'Agricultural Research Council (ARC) à Pretoria en Afrique du Sud et à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Bruxelles (IRScNB). L'identification a été faite avec des stéréomicroscopes type LEICA EZ4 HD à l'INECN et d'autres déterminations ont été faites dans ces 2 autres instituts et leurs collections ont été utilisées pour des analyses taxonomiques. L'abondance relative a été calculée avec la formule $A.R = \frac{Ni}{N} \times 100$ où Ni le nombre d'individus de l'espèce considérée et N le nombre total des individus de toutes les espèces confondues. L'indice de similarité de Sørensen (1948) (K) a été déterminé et sa valeur s'obtient par la formule suivante:

$$K = \frac{2a}{2a + b + c} \times 100$$

avec a le nombre d'espèces communes aux deux écosystèmes, b et c , les nombres d'espèces absentes dans l'un des deux écosystèmes mais présentes dans l'autre.

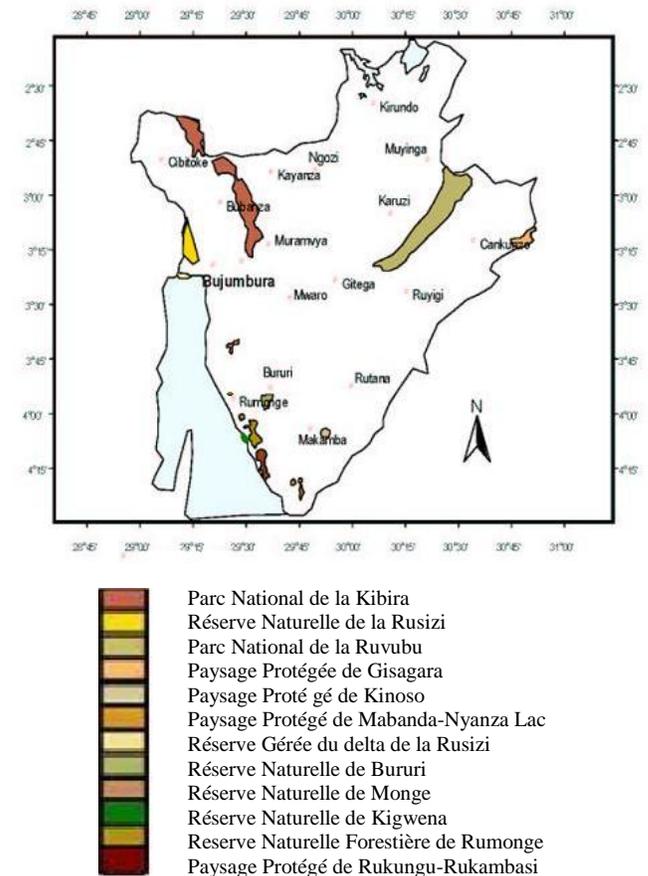


Fig. 1: Carte des aires protégées du Burundi

Tableau 1: Conditions physiques des zones d'étude

Zones écologiques	Ecosystèmes (Zones d'études)	Altitude (en m)	Température moyenne annuelle (°C)	Précipitations moyennes annuelles (en mm)
Plaine de l'Imbo	Forêt de Kigwena	790	23	1000
	Végétation de la Rusizi	775	28	800
Région de Mumirwa	Forêts claires de Rumonge	949	20	1500
Crête Congo-Nil	Forêt de montagne à Rwegura	2172	17	1800
Les plateaux centraux	Savanes du PN de la Ruvubu	1573	19,5	1367
Les plateaux centraux	Agroécosystèmes de Gitega	1412	20	1500

PN: Parc National

3. RESULTATS

3.1. Abondance et distribution des espèces des mélipones collectées

Au cours de ce travail, 235 individus du genre *Meliponula* ont été collectés sur 10000 spécimens d'abeilles et sont répartis dans 4 espèces (Tableau 2). C'est *Meliponula beccarii* Gribodo, 1879 qui vient en premier lieu en abondance avec 190 individus, soit 80,85% de tous les individus collectés. *Meliponula bocandei* (Spinola, 1853) et *Meliponula togoensis* (Stadelman 1895) ont respectivement 27 individus, soit

11,49% et 15 individus, soit 6,38%. *Meliponula ferruginea* (Lepeletier, 1841) n'a que 3 individus, soit 1,28% de toute la collection des mélipones. *Meliponula beccarii* Gribodo, 1879 est la plus répandue et a été collectée dans 4 zones sur les 6 étudiées.

Meliponula bocandei (Spinola, 1853) et *Meliponula togoensis* (Stadelman 1895) ont été trouvées dans 3 zones tandis que *Meliponula ferruginea* (Lepeletier, 1841) a été seulement identifiée dans la Réserve Naturelle Forestière de Rumonge. Il est à noter que dans le Parc National de la Rusizi et la Réserve Naturelle de Kigwena, aucune espèce n'a été enregistrée.

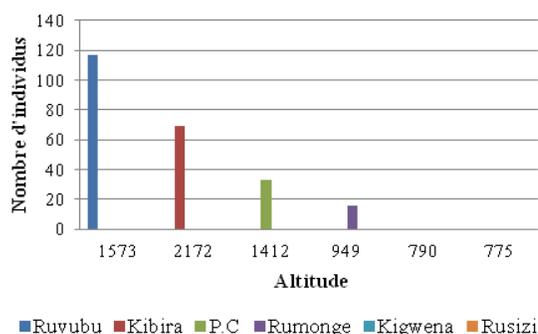
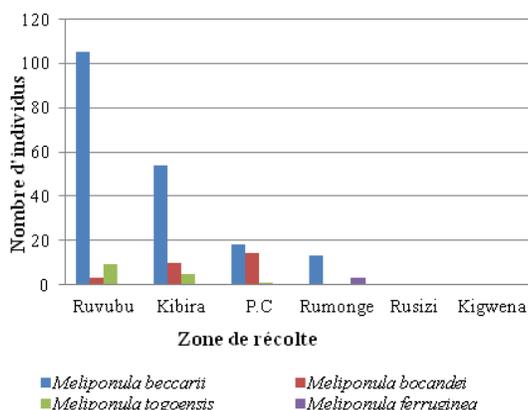
Tableau 2: Abondance et distribution des espèces des mélipones collectées

Espèces	Ecosystèmes naturels et agroécosystèmes							Total	%
	Ruvubu	Kibira	Plateaux centraux	Rumonge	Rusizi	Kigwena			
<i>Meliponula beccarii</i> Gribodo 1879	105	54	18	13	0	0	190	80,85	
<i>Meliponula bocandei</i> (Spinola 1853)	3	10	14	0	0	0	27	11,49	
<i>Meliponula togoensis</i> (Stadelman 1895)	9	5	1	0	0	0	15	6,38	
<i>Meliponula ferruginea</i> (Lepeletier 1841)	0	0	0	3	0	0	3	1,28	
Total	117	69	33	16	0	0	235	100,00	
%	49,79	29,36	14,04	6,81	0,00	0,00	100,00		

3.2. Abondance des mélipones dans les différentes zones de récolte

Un bon nombre de spécimens a été collecté au Parc National de la Ruvubu avec presque la moitié des individus récoltés, soit 49,79%. Le Parc National de la

Kibira compte 69 individus, soit 29,36%. Dans les Réserves Naturelles Forestières de Rumonge et Kigwena aucun individu n'a été collecté. Les mélipones ont été collectées à partir de 949 m d'altitude et restent absentes en basse altitude correspondant à la plaine de l'Imbo (775 et 790m) (Fig. 2A,B).



A

B

Fig. 2A,B: Variation de l'abondance des mélipones: A: dans les zones de récoltes, B: suivant les altitudes

3.4. Analyse comparative des écosystèmes naturels et agroécosystèmes

Le milieu forestier (M.F) domine largement les agroécosystèmes en individus avec 168 individus collectés, soit 71,49%. Le milieu agricole (M.A) totalise 41 individus, soit 17,45% et les jachères surtout des plateaux centraux 26 individus, soit 11,06%. La distribution des espèces identifiées est telle que *Meliponula beccarii*, *M. bocandei* et *M. togoensis* sont trouvées dans tous les 3 écosystèmes tandis que *M. ferruginea* n'a pas été identifiée en jachères (Tableau 3). L'indice de similarité de Sørensen (1948) entre ces différents écosystèmes a été de 100% entre le milieu forestier et le milieu agricole, 66,66% entre le milieu agricole et les jachères et entre ces dernières et le milieu forestier.

Tableau 3: Distribution des espèces recensées dans les écosystèmes étudiés

Espèces <i>Meliponula</i>	M.F	M.A	Jachère	Total
<i>Meliponula beccarii</i>	149	30	11	190
<i>Meliponula bocandei</i>	10	3	14	27
<i>Meliponula togoensis</i>	8	6	1	15
<i>Meliponula ferruginea</i>	1	2	0	3
Total	168	41	26	235
%	71,49	17,45	11,06	100,00

3.5. Analyse du butinage

Pour analyser le degré de visites des différentes espèces végétales étudiées, seuls les individus collectés avec le filet entomologique ont été pris en considération.

Cette méthode de collecte permet d'étudier la relation entre la plante et son pollinisateur qui est capturé en plein butinage sur les fleurs. Ainsi, 199 individus ont été collectés sur 44 espèces végétales réparties en 20 familles (Tableau 4). Du côté des butineurs, *Meliponula beccarii* a été l'espèce pollinisatrice la plus active pendant l'étude. Elle a effectué, elle seule, 165 visites, soit 82,91% de toutes les visites effectuées sur les 44 espèces végétales étudiées. *M. bocandei* n'a effectué que 27 visites, soit 13,57%. Les 2 espèces restantes ont effectué moins de visites avec respectivement 6 visites pour *M. togoensis* et 1 visite pour *M. ferruginea* (Tableau 3). L'analyse des familles visitées montre que c'est la famille des Asteraceae qui est la plus visitée avec 108 individus, soit 54,27% des butineurs collectés.

La famille des Fabaceae vient en second lieu avec 28 butineurs soit, 14,07%. La famille des Asteraceae et celle des Fabaceae viennent en tête pour avoir été visitées par 3 espèces parmi les 4 jusqu'ici identifiées. Parmi les 20 familles étudiées, 10 ont reçu au moins 5 visites, soit au moins 2,51% et sont ainsi considérées comme les plus visitées.

Les 44 espèces végétales étudiées n'ont pas été butinées de la même manière. Quinze espèces ont reçu au moins 5 visites et sont ainsi considérées comme les plus visitées (Fig. 3). Ces plantes ont reçu au total 151 visites et *Aspilia plurisetata* (Asteraceae) a été l'espèce la plus visitée en totalisant 33 individus, soit 22,15% de tous les individus collectés sur ces 15 espèces végétales. La seconde place est occupée par *Tithonia diversifolia* de la même famille avec 25 visites, soit 16,78% et la 3^{ème} place revient au *Galinsoga parviflora* de la famille des Asteraceae également avec 15 visites, soit 10,07% .

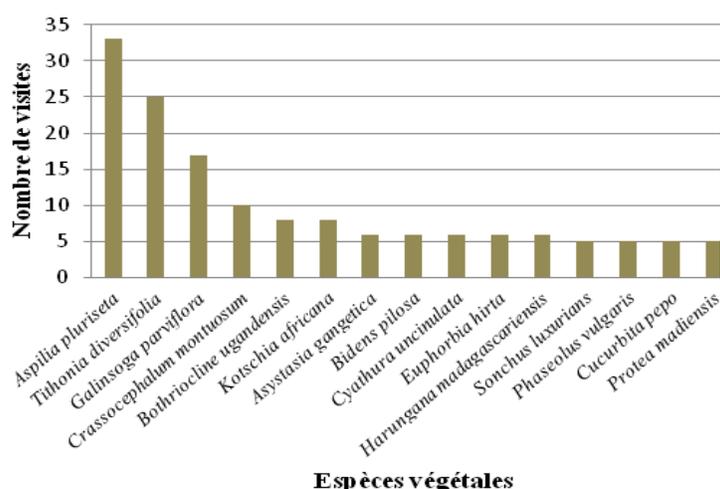


Fig. 3: Espèces de plantes les plus butinées par les mélipones

Tableau 4: Espèces de plantes butinées, mélipones butineuses et leur fréquence de visites

Familles	Espèce végétale butinée	Espèce butineuse				Total	% par espèce	% par famille
		<i>Meliponula beccarii</i>	<i>Meliponula bocandei</i>	<i>Meliponula togoensis</i>	<i>Meliponula ferruginea</i>			
Acantaceae	<i>Asystasia gangetica</i>	5	1			6	3,02	3,02
Asteraceae	<i>Aspilia pluriseta</i>	33				33	16,58	54,27
	<i>Bidens pilosa</i>	4	2			6	3,02	
	<i>Bothriocline ugandensis</i>	8				8	4,02	
	<i>Crassocephalum montuosum</i>	9	1			10	5,03	
	<i>Crassocephalum mani</i>	1				1	0,50	
	<i>Galinsoga parviflora</i>	6	11			17	8,54	
	<i>Sonchus luxurians</i>	5				5	2,51	
	<i>Sonchus</i> sp.		2			2	1,01	
	<i>Spiranthes mauritiana</i>	1				1	0,50	
	<i>Tithonia diversifolia</i>	24			1	25	12,56	
Fabaceae	<i>Senecio</i> sp.			1		1	0,50	14,08
	<i>Brachystegia microphylla</i>	1	1			2	1,01	
	<i>Caesalpinia decapetala</i>	2				2	1,01	
	<i>Mimosa diplotricha</i>	1	2			3	1,51	
	<i>Crotalaria</i> sp.				1	1	0,50	
	<i>Desmodium repandum</i>	2				2	1,01	
	<i>Desmodium velutinum</i>	1				1	0,50	
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	4		1		5	2,51	
	<i>Kotschia africana</i>	1	7			8	4,02	
	<i>Pisum sativum</i>	3				3	1,51	
Verbenaceae	<i>Clerodentrum myrcoides</i>	1				1	0,50	0,50
Lamiaceae	<i>Hoslundia opposita</i>	1				1	0,50	1,50
	<i>Leonotis nepetaefolia</i>	1				1	0,50	
	<i>Ocimum basilicum</i>	1				1	0,50	
Convolvulaceae	Convolvulaceae indét.	1				1	0,50	0,50
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	5				5	2,51	2,51
Amaranthaceae	<i>Cyathura uncinulata</i>	6				6	3,02	4,03
	<i>Sericostachys tomentosa</i>	2				2	1,01	
Melastomataceae	<i>Dissothis brazzae</i>	1				1	0,50	0,50
Rubiaceae	<i>Erucastrum arabicum</i>	4				4	2,01	3,11
	<i>Galimela coffeoides</i>	1				1	0,50	
	Rubiaceae indét.	1				1	0,50	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	6				6	3,02	3,02
Clusiaceae	<i>Harungana madagascariensis</i>	6				6	3,02	3,02
Malvaceae	<i>Hibiscus diversifolia</i>	2				2	1,01	2,02
	<i>Sida acuta</i>			2		2	1,01	
Solanaceae	<i>Lycopersicum esculentum</i>	2				2	1,01	1,01
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	2				2	1,01	1,01
Proteaceae	<i>Protea madiensis</i>	5				5	2,51	2,51
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	1				1	0,50	0,50
Anacardiaceae	<i>Rhus vulgaris</i>	1		1		2	1,01	1,01
Pedaliaceae	<i>Sesamum angolense</i>	1				1	0,50	0,50
Poaceae	<i>Zea mays</i>	3				3	1,51	1,51
Total	44	165	27	6	1	199	100,00	100,00
%		82,91	13,57	3,02	0,50	100,00	-	-

4. DISCUSSION

Cette étude montre l'existence de 4 espèces d'abeilles du genre *Meliponula* jusqu'ici identifiées. Ces résultats ne s'écartent pas de ceux des autres pays. Huit espèces sont signalées en RDC, 4 en Tanzanie et en Angola, 3 en Ouganda, 2 au Kenya et en Afrique du Sud et une seule espèce au Rwanda (Connal & Rosalind, 2010). Parmi les 4 espèces identifiées, la plus abondante est *Meliponula beccarii* qui a largement dominé les autres avec 80,85% de toute la collection. Elle a aussi été collectée dans 4 zones sur les 6 étudiées. *M. bocandei* est la seconde espèce en abondance, *M. togoensis* vient en 3^{ème} position

et *M. ferruginea* n'a été trouvée que dans la Réserve Naturelle Forestière de Rumonge seulement.

Le Parc National de la Ruvubu (PNR) vient en tête avec un effectif totalisant à peu près la moitié des mélipones collectées. Cette situation peut trouver explication dans le fait que la végétation du PNR est à 86% composée de savanes (Masharabu, 2011). En effet, la majorité des abeilles sauvages sont des insectes thermophiles qui, si elles se rencontrent dans tous les milieux, fréquentent davantage les habitats ouverts et ensoleillés (Remacle, 1990 et Connal et al., 2010). La variation de la distribution et l'abondance des mélipones dans les différentes zones étudiées a été largement influencée par l'altitude.

Les basses altitudes de la plaine de l'Imbo (Rusizi et Kigwena) ont été caractérisées par l'absence totale de ces abeilles. La collecte des mélipones a commencé à une altitude de 949 m en région naturelles des Mirwa correspondant à la Réserve Naturelle Forestière de Rumonge. Les mélipones ont dès lors augmenté avec l'altitude pour atteindre le maximum à 1573 m correspondant au PNR. Au-delà de cette altitude, l'abondance a diminué. Selon Nayak et al., 2013, les savanes de haute altitude à climat tropical avec une flore luxuriante offre un refuge pour la distribution riche et variée des abeilles sans dard.

L'analyse des résultats de cette étude montre que le Burundi possède des potentialités à développer la méliponiculture étant donné que parmi 4 espèces de mélipones jusqu'ici identifiées, 2 peuvent être élevées. Il s'agit de *Meliponula bocandei* qui est élevée au Ghana (Cockburn et al., 2013) et en République Démocratique du Congo (Bamoninga, 2007 et Shango, 2010) et en Angola. Dans ce dernier pays, *M. bocandei* produit 10 à 15 kg de miel en une seule saison (Armor, 2005, Marlida et al., 2006). L'élevage de *M. ferruginea* est signalé au Ghana (Cockburn et al., 2013) et en Ouganda (FAO, 2007). Jusqu'ici, parmi les espèces de *Meliponula* élevées, c'est *M. bocandei* qui offre une potentialité pour la méliponiculture au Burundi et *M. ferruginea*, malgré qu'elle soit élevée ailleurs, ne peut pas l'être pour le Burundi étant donné qu'elle n'y est pas abondante selon cette étude.

Du point de vue écologique, les mélipones interviendraient dans la pollinisation et sont d'importants pollinisateurs d'un bon nombre de plantes forestières dans les zones tropicales (Byarugaba, 2004 cité par FAO, 2007). Cette étude vient de montrer une attirance particulière des mélipones envers les espèces végétales de la famille des Asteraceae, ce qui fait penser que la pérennité et la diversité de ces plantes seraient entretenues par ces abeilles. Ainsi, les mélipones seraient de grands pollinisateurs de petites espèces de cette famille et surtout celles rudérales à petites fleurs comme *Aspilia pluriseta*, *Tithonia diversifolia* et *Galinsoga parviflora* dont la pollinisation par les autres abeilles comme *Apis mellifera* ou les abeilles du genre *Xylocopa* serait moins efficace. L'étude vient de montrer une similarité en espèces entre les écosystèmes explorés pendant l'étude. Ceci montrent que ces pollinisateurs visitent les différents milieux pour polliniser les espèces sauvages et cultivées et restent sans doute dans les forêts en absence des cultures dans les champs. Dans les régions où la végétation naturelle est rare comme les plateaux centraux, le rôle des forêts peut être joué par les jachères. Vu les résultats de cette étude, une étude de la méliponiculture avec *Meliponula beccarii*, espèce la plus abondante et la plus répandue au Burundi est souhaitable.

REMERCIEMENT

Cette étude a été menée 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/CHM-Belge. Nous tenons à remercier l'IRScNB/CHM-Belge pour nous avoir permis de mener cette étude. Nous remercions également les responsables de l'INECN notamment Monsieur MOHAMED Feruzi, le Directeur Général, pour les facilités accordées au cours de nos activités de recherche. Pareils remerciements s'adressent à Nyabenda Mathias, Laborantin au Service de Recherche en Biodiversité de l'INECN pour son appui dans l'épingleage et dans la conservation des spécimens. Nos remerciements vont également à l'endroit de Dr Connal Eardley et Dr Alain Pauly pour leur appui dans la détermination taxonomique des abeilles. Nous tenons à remercier les responsables des aires protégées pour les facilités accordées lors de nos récoltes des échantillons.

BIBLIOGRAPHIE

- Bamoninga, T.B. (2007). Analyse de l'état des lieux du secteur des produits forestiers non ligneux et évaluation de leur contribution à la sécurité alimentaire en République Démocratique du Congo, 88p.
- Cockburn, C. L., Kwapong P. K., Wubah D. A et Wubah J. (2013). Shelf-life and Variances in Antimicrobial Properties of Honey from *Meliponula bocandei* and *Meliponula ferruginea* in Central Ghana A., JYI | January 2013 | Vol. 25 Issue 1 2013 *Journal of Young Investigators*, 10-14p.
- Connal, E. & Rosalind, U. (2010). Catalogue of Afrotropical bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). *Zootaxa* 2455: 1–548.
- Connal, E. D. (2004). Taxonomic revision of the African stingless bees (Apoidea: Apidae: Apinae: Meliponini). *African Plant Protection* 10(2): 63–96.
- Connal, E., Michael, K. et Alain, P. (2010). Les genres et les sous-genres d'abeilles de l'Afrique subsaharienne; Volume 9, 144 p.
- FAO (2007). Plan d'Action de l'Initiative Africaine sur les pollinisateurs, Rome, 42p.
- Marlida, C., Vera L., David W., Anne D., Tim H., Ingrid A., Giorgio C., Connal E., Paulo N. (2006). Global meliponiculture: challenges and opportunities *Apidologie* 37 (2006) 275–292 INRA/DIB-AGIB/ EDP Sciences, 2006 DOI: 10.1051/apido:2006027 Review article).

Masharabu, T. (2011). Flore et végétation du Parc National de la Ruvubu au Burundi: diversité, structure et implications pour la conservation, Thèse présentée en vue de l'obtention du Diplôme de Docteur en Sciences, 247 p.

Moses, T. (2009). Diversity of Stingless Bees in Bamenda Afromontane Forests – Cameroon: Nest architecture, Behaviour and Labour calendar Dissertation, 138 p.

Nayak, P.P., Reddy, S.M. et Jayaprakash (2013). Nesting Pattern Preferences of Stingless Bee, *Trigona iridipennis* Smith (Hymenoptera: Apidae) in Jnanabharathi Campus, Karnataka, India, *International Research Journal of Biological Sciences* Vol. 2(2), 44-50, February (2013), 7 p.

Nzigidahera, B. et Fofu, A (2010). Les pollinisateurs sauvages dans les écosystèmes forestiers et agricoles du Burundi. INECN. 39 p.

Remacle, J.A. (1990). Abeilles sauvages et pollinisation, Unité Zoologique générale et appliquée de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, 39 p.

Shango, M. (2010). Revue Nationale sur les Produits Forestiers non Ligneux (PFNL), Cas de la République Démocratique du Congo, 89 p.

Sørensen, T. (1948). A method of establishing groups of equal amplitude in plant ecology based on similarity of species content. *Det. Kong. Danske. Vidensk. Selsk. Biol. Ser.*, Copenhague.