

Caractéristiques physiques des nids de *Meliponula* nichant dans les termitières de *Macrotermes* des écosystèmes du corridor 1 du complexe Pô-Nazinga Sissili

Tchirè Joséfa ZAGUE-SOME¹, Mamoudou TRAORE², Boubacar TRAORE², Bassirou Sogo SANON², Mamounata BELEM²

Résumé

Les mélipones ou abeilles sans dards nichent dans divers habitats repartis dans plusieurs écosystèmes. La connaissance et la préservation de ces différents habitats sont primordiales pour la survie de ces insectes. La présente étude, menée dans les écosystèmes (forêts, champs et jachères) des villages riverains du corridor 1 du complexe Pô-Nazinga-Sissili, vise à caractériser l'habitat et le nid de la mélipone nichant dans les termitières de *Macrotermes bellicosus*. Pour ce faire, huit (08) termitières abritant des nids de mélipones dans chaque écosystème, ont été examinées. Cette caractérisation a consisté en la mesure de la température et de l'humidité de la paroi interne des termitières, du diamètre du nid et du trou d'envol, de la profondeur, du poids du nid et de la quantité de miel. Les résultats ont révélé que le type d'écosystème n'a pas d'effet significatif sur la profondeur et le diamètre du trou d'envol des mélipones. Cependant, les nids trouvés dans les champs étaient généralement plus profonds ($62 \pm 9,4$ cm), plus larges ($24 \pm 3,74$ cm) et avaient un trou d'envol plus grand ($11,2 \pm 0,52$ cm) et localisés dans des termitières plus chaudes ($30 \pm 1,8$ °C) que ceux des forêts et des jachères. Néanmoins, les mélipones ont produit plus de miel dans les forêts ($0,14 \pm 0,09$ kg) et les jachères ($0,19 \pm 0,08$ kg) que dans les champs ($0,09 \pm 0,003$ kg). Le développement de la méliponiculture est donc possible au Burkina Faso au regard de la résistance de l'espèce dans diverses conditions climatique et environnementale.

Mots clés : Méliponiculture, termitières, nid de mélipone, miel, Burkina Faso

Abstract

Physical characteristics of *Meliponula* nests nesting in *Macrotermes* termite mounds in ecosystems of corridor 1 of the PO-Nazinga Sissili Complex

Stingless bees, or meliponines, nest in various habitats across multiple ecosystems. Understanding and preserving these different habitats are crucial for the survival of these insects. This study, carried out in the ecosystems (forests, fields, and fallows) surrounding villages adjacent to corridor 1 of the Pô-Nazinga-Sissili complex, aimed to characterize the habitat and nest of stingless bees nesting in *Macrotermes* termite mounds. To achieve this, eight (08) termite mounds harboring stingless bee nests in each ecosystem were examined. This characterization involved measuring the temperature and humidity of the internal walls of the termite mounds, the diameter of the nest and flight hole, the depth and weight of the nest, and the quantity of honey. The results revealed that the type of ecosystem had no significant effect on the depth and diameter of the stingless bee flight hole. However, nests found in fields were generally deeper (62 ± 9.4 cm), wider (24 ± 3.74 cm) with a larger flight hole (11.2 ± 0.52 cm) and were located in warmer termite mounds (30 ± 1.8 °C) than those in forests and fallows. Nevertheless, stingless bees produced more honey in forests (0.14 ± 0.09 kg) and fallows (0.19 ± 0.08 kg) than in fields (0.09 ± 0.003 kg). The development of meliponiculture is therefore feasible in Burkina Faso considering the species' resilience in various climatic and environmental conditions.

Keywords: Meliponiculture, termite mounds, stingless bee nest, honey, Burkina Faso

¹ Université AUBE NOUVELLE, UFR des Sciences et Technologie, Laboratoire de Systèmes d'Information - de Gestion de l'Environnement et du Développement Durable (LSI-GEDD), 06 BP 9283 Ouagadougou 06, Burkina Faso

² Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, BP 7192 Ouagadougou 01, Burkina Faso

1. Introduction

Les abeilles sans dards sont des insectes de l'ordre des Hyménoptères, de la famille des Apidés et de la tribu des Méliponini (Kwapong *et al.*, 2010). Les espèces de Mélipones varient en taille, en couleur et en comportement selon leur habitat spécifique. Les abeilles sans dard se trouvent dans les régions tropicales du monde, notamment en Amérique centrale et du Sud, en Australie et en Afrique. En Afrique, environ 26 espèces ont été identifiées, et parmi celles-ci, 9 ont été trouvées jusqu'à présent au Ghana (Kwapong *et al.*, 2010; Ndungu *et al.* 2017)). Ces espèces sont réparties dans six genres selon Ndungu *et al.* (2017) : *Cleptotrigona*, *Dactylurina*, *Hypotrigona*, *Liotrigona*, *Meliponula* et *Plebeina*. Au Burkina Faso, bien que la collecte de miel d'abeilles sans dard ait une longue tradition, il existe peu d'informations documentées sur ces abeilles. Seuls les genres *Meliponula* et *Hypotrigona* ont été formellement identifiés dans le cadre des travaux de Kanazoé *et al.* (2023).

Les abeilles sans dard, longtemps méconnues dans les milieux agricoles de plusieurs pays africains, jouent un rôle important dans la préservation de la biodiversité à travers la pollinisation des plantes. Ces espèces contribuent de manière significative à la pollinisation de plus de 60 plantes tropicales (Brosi, 2009). De plus, leurs produits tels que le pollen et la propolis présentent des propriétés antibactériennes, anti-inflammatoires et antioxydantes, offrant des perspectives d'utilisation médicale plutôt que simplement en tant qu'édulcorants (Mohammad *et al.*, 2021). Les mélipones sont d'excellentes pollinisatrices pour des espèces rudérales à petites fleurs, telles que *Aspilia pluriseta* Schweinf, *Tithonia diversifolia* et *Galinsoga parviflora* pour lesquelles la pollinisation par d'autres abeilles, telles qu'*Apis mellifera*, serait moins efficace, voire impossible (Ndayikeza *et al.*, 2014). Par ailleurs, le développement de la méliponiculture serait une grande opportunité de création d'emploi et de diversification de ressources dans les milieux ruraux selon Anguilet *et al.* (2018). Les abeilles sans dard démontrent une

remarquable adaptation à une diversité de sites de nidification, allant des nids vivants ou morts aux nids dans les fourmillières et termitières, en passant par les cavités dans les arbres, les branches, les rochers ou les constructions humaines, jusqu'aux nids largement auto-construits exposés dans les arbres (Tarakini *et al.*, 2021; Chakuya *et al.*, 2022). Toutefois, tout comme les abeilles avec dard, les abeilles sans dard sont vulnérables à la perte des habitats, en particulier, due à la déforestation et à la fragmentation de l'habitat, entraînant une diminution des sites de nidification et des plantes alimentaires (Brosi, 2009 ; Anguilet *et al.*, 2018). La méconnaissance de l'espèce, de son habitat et de son utilité, constitue la principale source de vulnérabilité des abeilles dans les campagnes du Burkina Faso.

Malgré le fait qu'ils bénéficient principalement des services de ces abeilles, les agriculteurs mènent des activités telles que le déboisement et les feux de brousse, qui ont tendance à détruire complètement l'habitat des mélipones. L'intensification de l'apiculture et de la méliponiculture influence l'habitat et la distribution de l'apis et de la mélipone. Ainsi, une compréhension approfondie de la biologie, de l'écologie, de la diversité, de l'habitat et de la distribution des abeilles est cruciale pour garantir une conservation efficace (Fitzpatrick *et al.*, 2007).

Pour développer la méliponiculture, des facilités existent, car les abeilles sans dard se nourrissent d'une grande variété de fleurs et peuvent nidifier dans diverses structures, qu'elles soient naturelles (arbres abattus, talus de terre, rochers) ou artificielles (constructions humaines). Les exigences en matière d'habitat et de nidification varient d'une espèce à une autre, influençant leur distribution au sein des écosystèmes de la savane africaine (Bak-Badowska *et al.*, 2019).

Pour préserver les mélipones et tous les services écosystémiques que celles-ci procurent, il s'avère important de connaître leurs différents habitats ainsi que les caractéristiques de ces habitats à travers divers écosystèmes. Cela permettra de faciliter leur adaptation à différents habitats et de soutenir efficacement la croissance de la méliponiculture. Dans cette perspective, cette étude vise à décrire l'environnement et les caractéristiques physiques des nids de *Meliponula* nichant dans les termitières de *Macrotermes bellicosus* situées dans les écosystèmes du corridor 1 du complexe Po-Nazinga-Sissili (PONASI) au Burkina Faso.

2. Matériel et méthodes

2.1. Description de la zone géographique

Cette étude a été réalisée dans six villages riverains du corridor 1 du complexe PONASI, à savoir Tiakané, Yaro et Bourou dans la commune rurale de Pô, et Oualem, Sarro et Kollo dans la commune rurale de Guiaro. Tous ces villages appartiennent à la province du Nahouri, localisée dans la région Centre-Sud du Burkina Faso. Le corridor 1 fait référence au couloir de passage utilisé par les animaux sauvages, principalement les éléphants, situé entre trois réserves fauniques : le parc national de Pô, également appelé Tambi Kaboré (PNKT), le ranch de gibier de Nazinga (RGN) et la forêt classée de la Sissili (Figure 1). Localisé entre 11°22' et 11°13' de latitude Nord et entre 1°14' et 1°20' de longitude Ouest, le corridor 1 s'étend sur une superficie de 4 503 hectares (IGB, 2023).

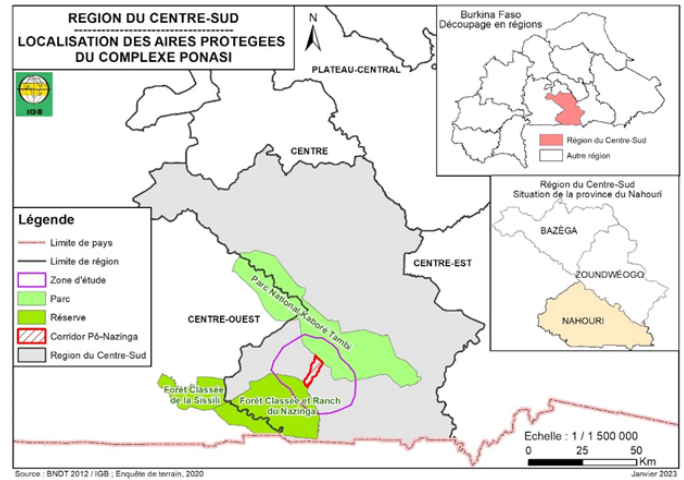


Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude

La zone est sous l'influence d'un climat de type sud soudanien dont les pluies sont réparties entre les mois de mai, juin, juillet, août et septembre. La pluviométrie de la zone a atteint 1083,8 mm en 2020. Les températures moyennes annuelles minimale et maximale de 2020 étaient respectivement de 22,28°C et 34,57°C, tandis que la température moyenne globale du pays de la même période était de 28,46°C. Le relief est marqué par des formes assez variées à savoir les plateaux cuirassés, des bas-fonds, des plaines et glacis.

La végétation est caractérisée principalement par les savanes arbustives et boisées. La flore du corridor 1 est relativement riche, constituée principalement d'espèces ligneuses à savoir les *Combretaceae*, les *Caesalpinaceae*, les *Rubiaceae*, les *Mimosaceae*, les *Sapotaceae* et les *Ebenaceae* (Fontès et Guinko, 1995)

Le corridor 1 englobe trois (03) écosystèmes distincts correspondant à trois (03) types d'occupation des sols : les champs, les jachères et les forêts. Ces écosystèmes sont riches en termitières de *Macrotermes* sp qui abritent parfois des mélipones (Photo 1). Les travaux de Kanazoé *et al.* (2023) ont montré que le genre *Meliponula* est celui qui niche en majorité dans les termitières de *Macrotermes* mortes ou vivantes dans les écosystèmes des villages riverains du corridor 1.



Photo 1 : Termitières de *Macrotermes* abritant des nids de mélipones

Les champs sont des zones dédiées à la culture continue du coton et des céréales, souvent parsemées d'arbres et arbustes. Les jachères sont des terrains en repos dont l'âge moyen est de trois (03) ans, constituées des savanes arbustives et herbeuses. Les forêts, dans le corridor 1 du PONASI, sont anthropisées, affichant une configuration de savane arbustive, arborée et herbeuse. Bien que les espèces de plantes mellifères soient très diversifiées dans la zone d'étude, les plus fréquentes sont *Vitellaria paradoxa.*, *Parkia biglobosa*, *Lanea microcarpa*,

Adansonia digitata, *Tamarindus indica*, *Faidherbia albida*, *Vachellia nilotica* et *Balanites aegyptiaca* (Nombré, 2003).

2.2. Méthode d'étude

La présente étude s'est alors focalisée sur la description des nids de *Meliponula* abrités dans les termitières de *Macrotermes* dans les différents écosystèmes. L'hypothèse sous-jacente est que les caractéristiques des nids dans les termitières peuvent varier selon les écosystèmes.

Les termitières susceptibles de contenir des mélipones ont été systématiquement explorées depuis le trou d'envol du nid de mélipone jusqu'au nid proprement dit au sein des termitières.

Huit (08) termitières abritant des nids de mélipones dans chaque écosystème de forêt, de champ et de jachère ont été examinées. Ces termitières de *Macrotermes bellicosus* étaient toutes vivantes contenant des nids de mélipones actifs. Chaque termitière abritant un nid de mélipones a été caractérisée en son aspect physique externe. Le diamètre du trou d'envol et du nid de mélipone ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse millimétré. La profondeur du nid, de la surface du sol à la paroi externe du nid a été mesurée à l'aide d'un mètre ruban. L'humidité à l'intérieur de la termitière a été mesurée à l'aide d'un humidimètre. La photo 2 présente un nid en cours d'extraction pour les mesures. Après l'extraction, le nid a été pesé, ensuite le miel a été récolté pour être pesé également. Après extraction, le poids du nid, son diamètre et sa teneur en miel, ont été soigneusement mesurés.



Photo 2 : Nid de mélipone en cours d'extraction (encerclé en bleu au centre)

2.3. Analyse statistique

Les données sur les paramètres physico-chimiques des sols ont été analysées à l'aide du logiciel Genstat édition 2010. Une analyse de variance a permis de comparer les caractéristiques de l'habitat de la mélipone selon les différents écosystèmes. Le test de Fisher LSD a permis de séparer les moyennes. Le test de la plus petite différence significative au seuil de probabilité de 5 % a été utilisé pour la comparaison des moyennes. Les graphiques ont été générés grâce au logiciel Minitab édition 18.

3. Résultats

3.1. Diamètre du nid et du trou d'envol des mélipones

Le tableau 1 présente la variation du diamètre du trou d'envol du nid et le diamètre du nid dans trois écosystèmes différents. Il ressort que la variation de l'écosystème a affecté significativement le diamètre du nid contrairement au diamètre du trou d'envol du nid. Les moyennes les plus élevées ($24 \pm 3,74$ cm et $11,2 \pm 0,52$ mm respectivement) pour le diamètre du nid et le diamètre du trou d'envol du nid ont été obtenues dans les champs comparativement aux deux autres écosystèmes (Tableau 1).

Tableau I : Moyenne des diamètres du trou d'envol et du nid de mélipones en fonction des écosystèmes

Écosystème	Diamètre du trou d'envol du nid (mm)	Diamètre du nid (cm)
Champ	$11,2 \pm 0,52$ a	$24 \pm 3,74$ a
Forêt	$9,85 \pm 1,29$ a	$17,04 \pm 2,16$ ab
Jachère	$10,71 \pm 1,44$ a	$17,86 \pm 1,58$ ab
Probabilité	0,7	0,05
Variance	9,08	39,37
Ddl	7	7

Légende : les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes

3.2. Variation de quelques paramètres de la termitière abritant des nids de mélipones selon les écosystèmes

La variation de la profondeur du nid de mélipone, de l'humidité et de la température interne de la termitière est présentée par la figure 2. L'humidité des nids n'a pas significativement variée entre les trois écosystèmes. En effet, l'humidité interne de la termitière abritant le nid de mélipone a été de $58,52 \pm 6,84$ % dans les champs contre $60,86 \pm 1,97$ % et $61,86 \pm 2,76$ % dans les forêts et les jachères respectivement. Il ressort que les nids ont été moins profonds ($49 \pm 8,6$ cm) et moins chauds ($28 \pm 1,02$ °C) dans les forêts. Par contre, l'intérieur des termitières a été chaud et plus profond dans les champs ($30 \pm 1,8$ °C et $62 \pm 9,4$ cm respectivement) et dans les jachères ($29 \pm 1,03$ °C et 66 ± 10 cm respectivement). L'ensemble des variables utilisées pour caractériser l'habitat des mélipones ont présenté une variabilité plus large dans les champs comparativement aux forêts et aux jachères. L'analyse statistique a montré une différence significative ($p < 0,05$) entre les écosystèmes pour la température de la paroi interne de la termitière et la profondeur du nid de mélipone contrairement à l'humidité interne.

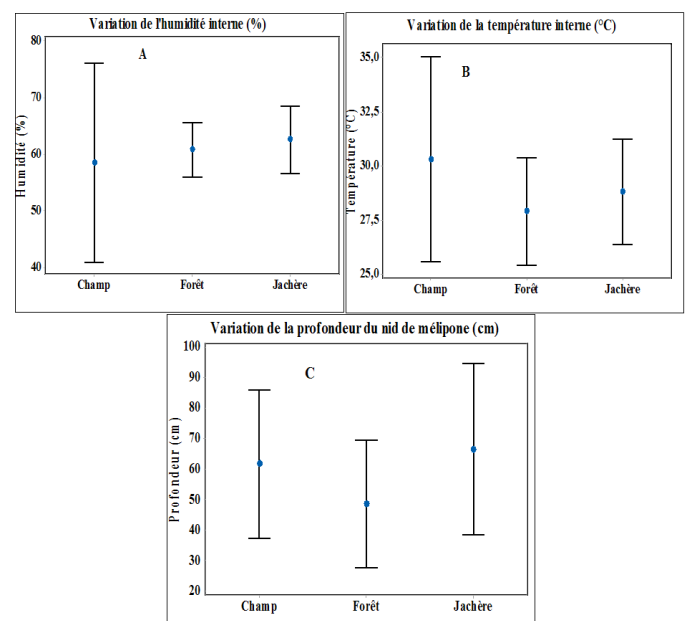


Figure 2: Variation de l'humidité interne (A) et de la température interne du nid (B) et de la profondeur du nid de mélipone (C) dans les champs, les jachères et les forêts

3.3. Variation de la quantité de miel et du poids du nid de mélipones selon les écosystèmes

Les résultats de la variation du poids de miel et du poids du nid de mélipones sont indiqués dans le tableau 2. Ces résultats révèlent que le poids du miel a varié significativement entre les écosystèmes contrairement au poids du nid. La quantité de miel récoltée dans les jachères ($0,19 \pm 0,08$) et les forêts ($0,14 \pm 0,09$ kg) a été plus importante que celle récoltée dans les champs ($0,09 \pm 0,003$). Le poids du nid a été plus élevé dans les champs ($0,56 \pm 0,06$ kg) et les forêts ($0,56 \pm 0,25$ kg) que celui des jachères ($0,43 \pm 0,13$ kg).

Tableau II : Production moyenne de miel et poids du nid de mélipone en fonction des écosystèmes

Ecosystème	Poids du miel (kg)	Poids nid (kg)
Champ	$0,09 \pm 0,003$ b	$0,56 \pm 0,06$
Forêt	$0,14 \pm 0,09$ a	$0,56 \pm 0,25$
Jachère	$0,19 \pm 0,08$ a	$0,43 \pm 0,13$
Probabilité	0,05	0,8
Variance	0.02	0,21
Ddl	7	7

Légende : les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significatives

4. Discussions

Les conditions environnementales et climatiques des écosystèmes du complexe PONASI ont une influence significative sur la vie des *Meliponini*. Dans les champs, les nids de *Meliponula* sont plus profonds, plus larges et ont un trou d'envol plus grand que ceux trouvés dans les forêts et les jachères. Cette observation peut être expliquée par plusieurs facteurs. Tout d'abord, elle pourrait refléter une adaptation de l'espèce à un environnement hostile à son développement. En effet, les champs, en tant que vastes zones de production de maïs et de coton, sont soumis à une utilisation intensive de pesticides et d'engrais chimiques. Les travaux de Zague-Some *et al.* (2023) ont montré que les activités principales autour du corridor telles que la production de coton et de maïs, l'élevage, la carbonisation, la récolte sauvage du miel affectent la survie de la mélipone dans cet environnement. Cette hostilité environnementale est également marquée par des températures élevées à l'intérieur des termitières, un facteur auquel les abeilles sans dards semblent résistantes (Fijn et Baynes-Rock, 2018; Azmi *et al.*, 2019; Hrcir *et al.*, 2019). En effet, selon ces auteurs, les mélipones sont des espèces résistantes aux conditions de chaleur, de périodes sèches avec rupture de floraison et de manque d'eau.

Selon Hrcir *et al.* (2019), les colonies de *Melipona subnitida* sont capables de rétablir leur fonctionnalité même après plusieurs mois de sécheresse, à partir de nids contenant

seulement quelques dizaines d'ouvrières dans les forêts tropicales sèches. L'adaptation des abeilles sans dard à diverses conditions environnementales peut s'expliquer par leur isolement dans de petits refuges écologiques pendant des milliers d'années (Hrcir *et al.*, 2019).

Le faible taux d'humidité observé dans les nids de mélipones dans les champs serait associé à la diminution de la végétation dans cet écosystème par rapport aux forêts et aux jachères. À mesure que la végétation diminue, les rayons solaires atteignent directement le sol, entraînant ainsi une augmentation de la température à l'intérieur des termitières. Cette hausse de température contribue à la diminution de l'humidité à l'intérieur des termitières abritant les nids de mélipones, en comparaison avec d'autres écosystèmes.

Les observations sur le terrain ont révélé que les mélipones ont tendance à structurer leurs nids de manière à réguler sa taille et à faciliter la ventilation. En réponse aux variations d'humidité, les mélipones adaptent le diamètre de l'ouverture de leur nid. Dans des environnements plus humides tel que les forêts ou dans les heures froides de la journée, elles réduisent le diamètre jusqu'à le fermer hermétiquement, pour ensuite le rouvrir progressivement à mesure que la température augmente (Shackleton, 2018)

Une autre stratégie d'adaptation des mélipones aux environnements est la construction de nids plus spacieux, favorisant ainsi des conditions thermiques optimales pour la reproduction et la survie de la colonie. Cette adaptation serait liée à des préférences spécifiques en termes de plage de températures et d'humidités relatives (Kwapong *et al.*, 2010).

Concernant les paramètres environnementaux mesurés dans les écosystèmes forêts et jachères, la faible température de la paroi interne et la faible profondeur des nids indiquent un environnement favorable à l'espèce. La réduction du trou d'envol dans les forêts serait liée au besoin de régulation de la température et de sécurisation du nid au regard de l'abondance des prédateurs dans cet écosystème selon Kajobe et Roubik (2006) et Estienne *et al.* (2017). La réduction de la profondeur des nids associée à des parois internes plus froides dans les forêts pourrait s'expliquer par la présence de végétation. La présence des racines réduit également les possibilités non seulement d'agrandir le nid mais d'aller en profondeur comme dans les champs.

Peu importe l'écosystème, le poids du nid ne varie pas significativement. Cependant, les mélipones produisent plus de miel dans les forêts et les jachères comparativement au champ. Cela se justifierait par l'abondance de la végétation avec une plus grande diversité de plantes mellifères et d'eau dans les forêts et jachères par rapport aux champs. Par ailleurs, les champs dans la zone d'étude sont de vastes domaines de production de coton et de maïs où les facteurs anthropiques tels que les feux de brousse, le défrichage ont entraîné la diminution des plantes mellifères (Zague-Somé *et al.*, 2023).

5. Conclusion

La présente étude a permis de révéler que les mélipones sont des espèces qui s'adaptent aux conditions climatiques et environnementales diverses des écosystèmes champs, forêts et jachères du complexe PONASI au Burkina Faso. La profondeur du nid, le diamètre du trou d'envol, et le diamètre du nid ont été plus importants dans les champs par rapport aux forêts et aux jachères. Cependant, la production de miel a été

plus important dans les forêts et jachères comparativement aux champs. Ces caractéristiques intrinsèques des nids de *Méliponula* dans les termitières de *Macrotermes*, telles que l'humidité, la température, le diamètre du nid et du trou d'envol, doivent être nécessairement prises en compte dans le cadre du développement de la méliponiculture. Par ailleurs, la préservation de l'habitat naturel des *Méliponini*, à savoir les termitières, est essentielle pour leur conservation.

Bibliographie

- Anguilet E. C. F., Alabi T., Nguyen B. K., Ndong Bengone T., Haubruge É., and Francis F. (2018). Stingless Bees (Hymenoptera, Apoidea, Meliponini) from Gabon. In *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology* Springer International Publishing. 179–188. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61839-5_13
- Azmi W. A., Ghazi R. and Nasharuddin, I. S. (2019). Morphological, Nest Architecture and Colony Characteristics of Stingless Bees (Hymenoptera; Apidae; Meliponini) from Tasik Kenyir, Terengganu. In: Abdullah M., Mohammad A., Nor Zalipah M., Safihh Lola M. (eds) Greater Kenyir Landscapes. *Springer*. 111-121, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-92264-5>
- Bak-Badowska J., Zeber-Dzikowska I., Gworek B., Kacprzyk W. and Chmielewski J. (2019). The role and significance of stingless bees (Hymenoptera: Apiformes: Meliponini) in the natural environment. *Ochrona Srodowiska i Zasobow Naturalnych*, 30(2), 1–5. <https://doi.org/10.2478/oszn-2019-0005>
- Brosi B. J. (2009). The complex responses of social stingless bees (Apidae: Meliponini) to tropical deforestation. *Forest Ecology and Management*, 258(9), 1830–1837. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.02.025>
- Chakuya J., Gandiwa E., Muboko N. and Muposhi V. K. (2022). A Review of Habitat and Distribution of Common Stingless Bees and Honeybees Species in African Savanna Ecosystems. *Tropical Conservation Science*, 15, 1–12. <https://doi.org/10.1177/19400829221099623>
- Estienne V., Mundry R., Kühl H. S. and Boesch, C. (2017). Exploitation of underground bee nests by three sympatric consumers in Loango National Park, Gabon. *Biotropica*, 49(1), 101–109. <https://doi.org/10.1111/btp.12354>
- Fijn N. and Baynes-Rock M. (2018). A Social Ecology of Stingless Bees. *Human Ecology*, 46(2), 207–216. <https://doi.org/10.1007/s10745-018-9983-0>
- Fitzpatrick Ú., Murray T. E., Paxton R. J. and Brown M. J. F. (2007). Building on IUCN Regional Red Lists to Produce Lists of Species of Conservation Priority: a Model with Irish Bees. *Conservation Biology*, 21(5), 1324–1332. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00782.x>
- Fontès J. and Guinko S. (1995). Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Institut de la Carte Internationale de la Végétation. Université Toulouse, France; Institut du Développement Rural, Université de Ouagadougou, Burkina Faso.
- Hrcir M., Maia-Silva C., da Silva Teixeira-Souza V. H. and Imperatriz-Fonseca V. L. (2019). Stingless bees and their adaptations to extreme environments. *Journal of Comparative Physiology A*, 205(3), 415–426. <https://doi.org/10.1007/s00359-019-01327-3>
- Institut Géographique du Burkina, IGB. (2023). *Enquêtes terrain 2023*. <https://www.igb.bf>
- Kajobe R. and Roubik, D. W. (2006). Honey Making Bee Colony Abundance and Predation by Apes and Humans in a Uganda Forest Reserve 1. *Biotropica*, 38(2), 210–218. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00126.x>
- Kanazoé I. W., Nombré I., Sawadogo S., Boussim J. I. and Vereecken N. J. (2023). Étude exploratoire de la méliponiculture dans les villages riverains du corridor n°1 du Complexe des Aires Protégées Pô-Nazinga-Sissili dans le Centre-Sud du Burkina Faso. In P. Zahonogo, F. Song-Naba and Y. Ouoba (Eds.), *Thomas SANKARA et développement en Afrique*. L'harmattan. 223–238
- Kwapong P., Aidoo K., Combey R. and Karikari A. (2010). Stingless bees: importance, management and utilisation. A training manual for stingless beekeeping. *Unimax Macmillan Ltd*. 84p.
- Mohammad S. M., Mahmud-Ab-Rashid N.-K. and Zawawi N. (2021). Stingless Bee-Collected Pollen (Bee Bread): Chemical and Microbiology Properties and Health Benefits. *Molecules*, 26(4), 1–29. <https://doi.org/10.3390/molecules26040957>
- Ndayikeza L., Nzigidahera B., Mpawenimana A. and Bernadette H. (2014). Abondance et distribution des abeilles du genre *Xylocopa Latreille*, 1802 (Hymenoptera : Apoidea) du Burundi. *Bulletin Scientifique de l'Institut National Pour l'environnement et La Conservation de La Nature*, 11(257), 38–48.
- Ndungu N. N., Kiatoko N., Ciosi M., Salifu D., Nyansera D., Masiga D. and Raina S. K. (2017). Identification of stingless bees (Hymenoptera: Apidae) in Kenya using morphometrics and DNA barcoding. *Journal of Apicultural Research*, 56(4), 341–353. <https://doi.org/10.1080/00218839.2017.1327939>
- Nombré I. (2003). Etudes des potentialités mellifères de deux zones du Burkina Faso : Garango (province du Boul-gou) et Nazinga (province du Nahouri). Thèse de Doctorat Unique, *Université de Ouagadougou*. 156p
- Shackleton, K. (2018). *Novel aspects of nest defence in stingless bees*. PhD thesis. University of Sussex. 121p <http://sro.sussex.ac.uk/id/eprint/76550>
- Tarakini G., Chemura A., Tarakini T. and Musundire R. (2021). Drivers of diversity and community structure of bees in an agroecological region of Zimbabwe. *Ecology and Evolution*, 11(11), 6415–6426. <https://doi.org/10.1002/ece3.7492>
- Zague-Somé T J., Traoré M. and Belem M. (2023). Impact des activités anthropiques sur les abeilles sociales : perception des populations riveraines du corridor 1 du complexe po nazinga sissili, Burkina faso. *Revue Ivoirienne Des Sciences et Technologie*, 42(42), 300–325.