



Open Access



## Exploitation des fleurs de *Bidens pilosa* L. et *Erigeron floribundus* Kunth Sch. Bip., 1865 (Asteraceae) par *Braunsapis* sp. (Hymenoptera : Apidae) à Ngaoundéré, Cameroun

② Daniel FARDA<sup>1\*</sup>, ② Esaïe FAIBAWA<sup>2</sup> & ② OUMAROU BOUBA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université de Ngaoundéré, Ecole des Sciences et de Médecine Vétérinaire, Département de Production Animale, B.P. 454 Ngaoundéré, Cameroun.

<sup>2</sup>Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques, B.P. 454 Ngaoundéré, Cameroun.

\*Corresponding author, E-mail: [fardadaniel@gmail.com](mailto:fardadaniel@gmail.com)

Copyright © 2024, Farda et al. | Published by LENAF/ IFA-Yangambi | [License CC BY-NC-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Received: 28 Novembre 2023

Accepted: 27 Mars 2024

Published : 30 Mars 2024

### RÉSUMÉ

Cette recherche a été conduite afin d'évaluer le rôle de *Braunsapis* sp. (Hymenoptera : Apidae) sur la pollinisation des deux Asteraceae : *Bidens pilosa* et *Erigeron floribundus*. L'activité de butinage de cet Apidae était étudiée de mars 2016 à février 2018 à Ngaoundéré (Adamaoua, Cameroun). Les fleurs de chacune des espèces végétales ont été observées deux jours par semaine entre 7 heures et 18 heures pour l'enregistrement du comportement de butinage du pollen et/ou nectar par l'abeille. Les résultats montrent que *Braunsapis* sp. récoltait le nectar de façon intense et faiblement le pollen de chacune de deux espèces végétales. Le plus grand nombre de butineurs simultanément en activité sur 1000 fleurs était de 59,91 chez *B. pilosa* et 33,56 chez *E. floribundus*. La durée moyenne était de 2,09 sec chez *B. pilosa* et 4,48 sec chez *E. floribundus* pour le prélèvement du nectar et 1,77 sec chez *B. pilosa* et 5,01 sec chez *E. floribundus* pour la récolte du pollen. Les butineurs de *Braunsapis* sp. étaient fidèles aux fleurs des Asteraceae. Chacune des deux espèces végétales peut être cultivée pour contribuer à l'alimentation et favoriser les populations de *Braunsapis* sp. dans cette Région. La protection des nids de *Braunsapis* sp. à proximité de chacune des plantes est encouragée pour leur pollinisation.

**Mots clés :** *Braunsapis* sp., *Bidens pilosa*, *Erigeron floribundus*, butinage, pollinisation

### ABSTRACT

#### Exploitation of the flowers of *Bidens pilosa* L. and *Erigeron floribundus* Kunth Sch. Bip., 1865 (Asteraceae) by *Braunsapis* sp. (Apidae) in Ngaoundéré, Cameroon

This research was conducted to evaluate the role of *Braunsapis* sp. (Hymenoptera : Apidae) on the pollination of the two Asteraceae: *Bidens pilosa* and *Erigeron floribundus*. The foraging activity of this Apidae was studied from March 2016 to February 2018 in Ngaoundere (Adamaoua, Cameroon). The flowers of each plant species were observed two days a week between 7 a.m. and 6 p.m. to record the pollen and/or nectar foraging behavior of the bee. The results show that *Braunsapis* sp. collected nectar intensely and pollen weakly from each of two plant species. The greatest number of simultaneously active foragers per 1000 flowers was 59.91 for *B. pilosa* and 33.56 for *E. floribundus*. The mean duration was 2.09 sec and 4.48 sec on *B. pilosa* and *E. floribundus* nectar collection respectively and 1.77 sec and 5.01 sec on *B. pilosa* and *E. floribundus* pollen collection respectively. The foragers of *Braunsapis* sp. were faithful to the flowers of the Asteraceae. Each of the two plant species can be cultivated to contribute to food and promote populations of *Braunsapis* sp. in this region. Protection of nests of *Braunsapis* sp. close to each plant is encouraged for their pollination.

**Keywords:** *Braunsapis* sp., *Bidens pilosa*, *Erigeron floribundus*, foraging, pollination

### INTRODUCTION

Plusieurs insectes (e.g. Diptères, Lépidoptères, Coléoptères, Hyménoptères) ont une activité floricole (Fenster et al., 2004). Seulement, quelques-uns contribuent positivement dans la reproduction des plantes sauvages et/ou cultivées via la pollinisation (Klein et al., 2007). Les pollinisateurs les plus efficaces sont des Hyménoptères (Klein et al., 2007). Au sein de cet ordre, les Apoïdés sont les plus importants et les plus aptes à polliniser, en raison de leurs pièces buccales qui sont

façonnées pour la récolte de nectar et leur corps doté de structure pour la collecte et le transport de pollen (Kevan & Baker, 1983). Ils comprennent neuf familles dont celle des Apidae qui regroupe les pollinisateurs les plus connus (Klein et al., 2007). Les abeilles sauvages sont le plus souvent solitaires (Villemant, 2005). La majorité d'entre elles creusent leurs nids dans le sol et sont dites terricoles ; d'autres nidifient dans du bois creux ou des galeries des bois morts et sont qualifiées d'abeilles xylocoles ; les

autres, dites à nid libre fabriquent leur habitat avec de la résine ou de la boue mélangée à des cailloux (Villemant, 2005). Ces abeilles ont un impact majeur sur la biodiversité (McGregor, 1976) et effectuent la plus grande partie de l'activité de pollinisation. Les abeilles du genre *Braunsapis* sont solitaires, en grande partie noires (Eardley et al., 2010). Elles nichent dans les tiges à moelle. Ce genre regroupe de petites abeilles de 4 à 9 mm de long (Pauly et al., 2001). Il existe en Afrique subsaharienne, dans la Région Orientale et le nord de l'Australie (Pauly et al., 2001). Michener (2000) a reconnu 38 espèces en Afrique. La présente étude est une contribution à la maîtrise des relations entre une abeille sauvage, *Braunsapis* sp. et deux, Asteracées (*Bidens pilosa* et *Erigeron floribundus*) poussant à Ngaoundéré, en vue de leur exploitation dans le maintien de la biodiversité animale et végétale au Cameroun. Pour chacune de ces espèces végétales, deux principaux objectifs spécifiques sont visés : étudier l'activité de butinage de *Braunsapis* sp. et évaluer l'influence du genre de cette abeille sur la pollinisation.

## MATERIEL ET METHODES

### Site d'étude et matériel biologique

Les investigations ont été effectuées de Mars 2016 à Février 2018 à Ngaoundéré, dans la Région de l'Adamaoua au Cameroun (figure 1). Cette Région est située entre les 6e et 8e degrés de latitude Nord et entre les 11° et 15° degrés de longitude Est ; elle couvre environ 63701 km<sup>2</sup> ; elle appartient à la zone agroécologique dite des hautes savanes guinéennes (Djoufack et al., 2011). Le climat est de type soudano-guinéen, doux et frais, caractérisé par deux saisons : une saison des pluies (Avril à Octobre) et une saison sèche (Novembre à Mars). La pluviométrie annuelle est de 1500 mm. La température moyenne annuelle est de 22° C et l'hygrométrie moyenne annuelle de 70 % (Amougou et al., 2015). La station d'étude est une aire circulaire de 1500 m de rayon centrée sur un point (latitude : 07°42.266' N, longitude : 13°53.944' E, altitude : 1114 m. La végétation était représentée par les plantes vivrières, les essences ornementales, les plantes de haie, les espèces naturelles de la savane et des galeries forestières. Confère carte routière du Cameroun réalisé par l'ING et mise à jour (Cameroun) 1994.

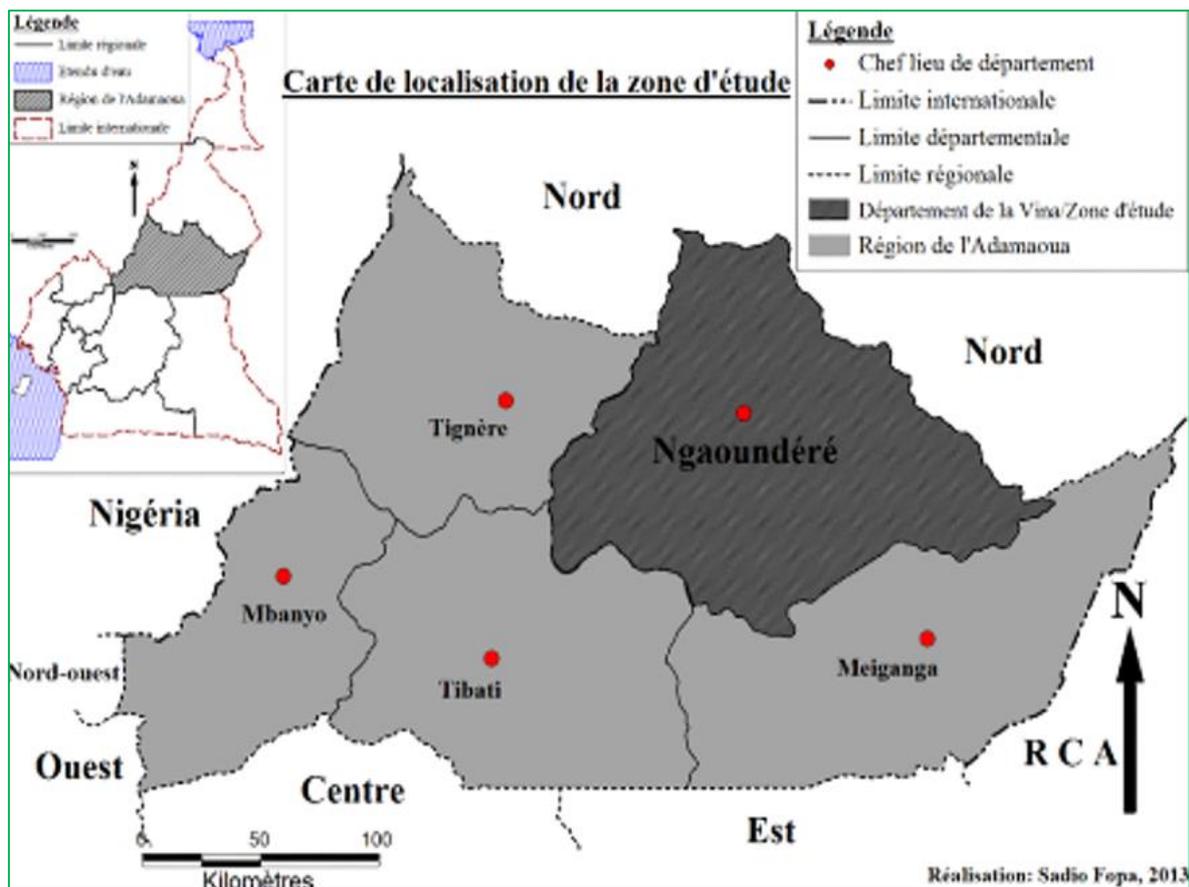


Figure 1. Carte de la zone d'étude

Les abeilles du genre *Braunsapis* étaient naturellement présentes dans l'environnement. Le nombre des nids (logés dans les tiges de *Tithonia diversifolia*, utilisées pour la ceinture des champs expérimentaux et comme tuteurs) de *Braunsapis* sp. inventoriés dans ce milieu était de 22 de mars 2016 à février 2017 et 28 de mars 2017 à février 2018. Les individus de *Braunsapis* sp. observés au niveau des fleurs de plantes sous investigation étaient des

petites abeilles noires mesurant 6,65 à 6,70 mm de longueur ( $n = 6$  ;  $m = 6,67$  ;  $s = 0,2$ ). La figure 2 montre un individu de *Braunsapis* sp. à l'entrée d'un nid dans un bois de maison. Les photos ci-dessous montrent une vue de dessus (Figure 3), une patte métathoracique (Figure 4, A) et patte mésothoracique (Figure 4, B) et une vue de face (Figure 4, C) d'une femelle de *Braunsapis* sp..



Figure 2 : *Braunsapis* sp. à l'entrée d'un nid dans un bois de maison



Figure 3. Vue de dessus d'une femelle de *Braunsapis* sp.

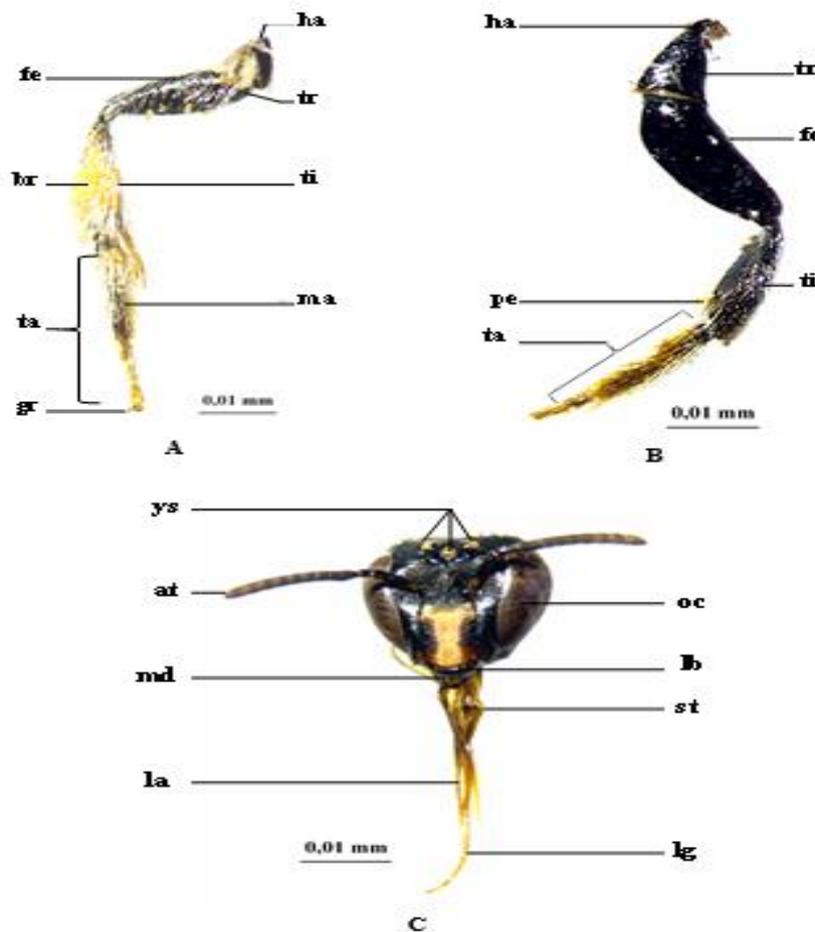


Figure 4. Patte métathoracique (A), patte mésothoracique (B) et vue de face (C) d'une femelle de *Braunsapis* sp., **ha** : hanche ; **tr** : trochanter ; **fe** : fémur ; **ti** : tibia ; **gr** : griffe ; **ta** : tarse ; **pe** : peigne ; **br** : brosse ; **at** : antenne ; **lb** : labre ; **lg** : langue ; **md** : mandibule ; **la** : labium ; **oc** : œil composé ; **st** : stipes ; **ys** : yeux simples.

**Etude de l'activité de butinage de *Braunsapis* sp. au niveau des fleurs**

De Mars 2016 à Février 2017, puis de Mars 2017 à Février 2018, au moins deux jours par semaine (de préférence les mercredis et les vendredis) entre 7 h et 18 h, période subdivisée en trois tranches horaires : 7h - 11h, 11h - 15h et 15h - 18h (Tchuenguem et al., 2007), les fleurs de chacune des deux espèces végétales ont été observées en vue de l'étude de l'activité de butinage de *Braunsapis* sp.. Quelques paramètres ci-après étaient enregistrés pour

étudier l'activité de butinage de *Braunsapis* sp. sur les fleurs de chaque espèce végétale et pour chacune des périodes d'observation.

**Les substances prélevées**

Il s'agissait de noter si sur une fleur, les individus de *Braunsapis* sp. récoltaient le pollen, le nectar ou ces deux produits. Un butineur qui plonge sa trompe ou sa tête au fond de la corolle d'une fleur est un récolteur de nectar ; si à l'aide de ses mandibules et de ses pattes, il gratte les

anthères, il s'agit d'un butineur de pollen (Jean-Prost, 1987). Le pollen récolté peut être observé dans les corbeilles des pattes métathoraciques chez cet apidé (Tchuenguem et al., 2001). Les produits floraux prélevés ont été systématiquement notés lors de l'enregistrement de la durée des visites par fleur, par un signe distinctif sur les durées correspondantes (Tchuenguem, 2005). Par exemple, le code 5N signifie qu'un butineur de *Braunsapis* sp. a mis 5 secondes (5) pour prélever le nectar (N) ou 3P qui signifie qu'une butineuse de *Apis mellifera* a mis 3 secondes (3) pour récolter le pollen (P) (Faibawa, 2021).

### Abondance des butineurs

Les abondances des butineurs (plus grands nombres d'individus simultanément en activité) par fleur, capitule et par 1000 fleurons ont été enregistrées aux mêmes dates que les substances florales, à raison d'au moins 10 à 15 valeurs par tranche horaire, lorsque l'activité des butineurs le permettait. Les abondances par fleur et capitule ont été enregistrées à la suite des comptages directs. Pour l'abondance par 1000 fleurons, les butineurs ont été comptés sur un nombre connu de fleurs épanouies. L'abondance par 1000 fleurs ( $A_{1000}$ ) a ensuite été calculée à l'aide de la formule suivante :  $A_{1000} = [(A_x / F_x) * 1000]$ , où  $F_x$  et  $A_x$  sont respectivement le nombre de fleurs épanouies et le nombre d'ouvrières effectivement comptées sur les fleurs épanouies à l'instant  $x$  (Tchuenguem, 2005).

### Durée des visites par fleur

C'est le temps que met un insecte pour prélever un produit (pollen ou nectar) sur une fleur (Kearns & Inouye, 1993), à l'occasion d'un contact avec celle-ci. Le chronomètre ramené à zéro était mis en marche dès qu'un individu de *Braunsapis* sp. se posait sur une fleur et arrêté dès qu'il partait de celle-ci. La durée de la visite ainsi effectuée (en secondes) correspond à la valeur lue sur le chronomètre (Tchuenguem, 2005).

### Ethologie de butinage

Le comportement de *Braunsapis* sp. lors du prélèvement du pollen ou du nectar a été noté par des observations rigoureuses des butineurs au niveau des fleurs (Tchuenguem et al., 2001). La vitesse de butinage qui correspond au nombre de fleurs visitées par minute (Jacob-Remacle, 1989) a été enregistrée. Le chronomètre ramené à zéro était déclenché dès qu'une ouvrière de *Braunsapis* sp. se posait sur une fleur et arrêté dès qu'il était perdu de vue où quand il quittait la fleur des plantes étudiées pour une autre espèce végétale ; concomitamment, le nombre de fleurs visitées était compté. La vitesse de butinage ( $V_b$ ) a été calculée à l'aide de la formule ci-après :  $V_b = [(F_x / d_x) * 60]$ , où  $d_x$  est la durée donnée par le chronomètre (en secondes) et  $F_x$  le nombre de fleurs correspondant à  $d_x$ . Au cours de cette observation, lorsque le butineur revenait sur une fleur déjà visitée, le comptage était effectué comme s'il s'agissait de deux fleurs (Tchuenguem, 2005).

### Ecologie de butinage

#### Influence de la faune

L'influence de la faune a été systématiquement évaluée lors du chronométrage de la durée des visites par fleur. Il s'agissait de marquer, par un signe distinctif (en exposant), la durée de chaque visite interrompue, en précisant l'animal ayant provoqué cette interruption (Tchuenguem, 2005). Ainsi, le code 4P.A signifie que la durée de la visite est de 4 secondes (4), pour la récolte du pollen (P) et que cette visite a été interrompue par une ouvrière de *Apis mellifera* (A).

#### Influence de la flore environnante

L'influence de la flore a été appréciée par les observations directes du nombre de fois où les butineurs de *Braunsapis* sp. passaient d'un capitule des plantes sous investigations (*B. pilosa* et *E. floribundus*) aux fleurs d'une autre espèce végétale et vice versa a été noté (Tchuenguem, 2005).

#### Influence de quelques facteurs climatiques

L'effet du vent a été enregistré, principalement lors de la prise de la durée des visites par fleurs. La durée de chaque visite interrompue par le vent a été marquée d'un signe distinctif (Tchuenguem, 2005). Ainsi, le code 2N,V signifie que la durée de la visite est de 2 secondes (2), pour la récolte du nectar (N) et que cette visite a été interrompue par le vent (V).

#### Evaluation de l'impact de *Braunsapis* sp. sur la pollinisation des deux plantes

L'impact de *Braunsapis* sp. sur la pollinisation ont été appréciés lors de l'étude de la durée de visites par fleur. Il s'agissait de noter, pendant la récolte du nectar ou du pollen, le nombre de fois qu'un butineur de *Braunsapis* sp. rentrait en contact avec le stigmate (Jacob-Remacle, 1989) ou les anthères du fleuron visité (Tchuenguem et al., 2001). Cette approche permet de mettre en évidence les possibilités d'intervention de cet apoïde dans l'autopollinisation et la pollinisation croisée (Népidé & Tchuenguem, 2016).

#### Traitement des données

L'analyse des données a consisté à la statistique descriptive (calcul des moyennes, écarts - types et pourcentages) à l'aide du Microsoft Excel 2007 et R 2.13.0. Ensuite, nous avons réalisé différents tests statistiques dont (a) Test - t de Student pour la comparaison des moyennes de deux échantillons ; (b) Chi - carré ( $\chi^2$ ) pour la comparaison des pourcentages ; (c) ANOVA (F) pour la différence des moyennes de plus de deux échantillons ; (d) Coefficient de corrélation de Pearson (r) pour l'étude des relations linéaires entre deux variables.

### RESULTATS ET DISCUSSION

#### Activité de butinage de *Braunsapis* sp.

#### Produits floraux prélevés, intensité et fréquence de récolte des divers aliments

Au niveau des fleurons des deux astéracées, les butineurs de *Braunsapis* sp. prélevaient le nectar et le pollen. La figure 5 montre un butineur de *Braunsapis* sp. récoltant le nectar au niveau des capitules de *Bidens pilosa*.

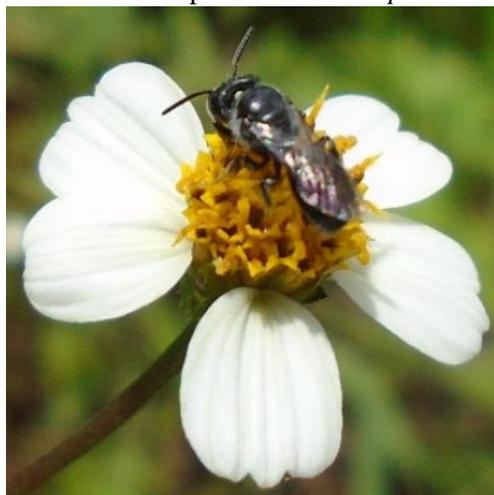


Figure 5. *Braunsapis* sp. prélevant le nectar dans un fleuron de *Bidens pilosa* à Ngaoundéré en juin 2016.

En somme, sur 474 et 416 visites de *Braunsapis* sp. enregistrées au niveau des fleurons de *B. pilosa* respectivement, en 2016 - 2017 et en 2017 - 2018, 280 (59,07 %) et 257 (61,78 %) étaient consacrées au prélèvement du nectar, 194 (40,92 %) et 159 (38,22 %) à la récolte du pollen. La différence n'est pas significative entre les pourcentages de la première période

d'investigation et celui de la deuxième période d'étude du prélèvement du nectar ( $\chi^2 = 0,68$  ;  $ddl = 1$  ;  $P > 0,05$ ) et ceux de la récolte du pollen ( $\chi^2 = 0,68$  ;  $ddl = 1$  ;  $P > 0,05$ ). Pour les deux années cumulées, sur 890 visites, 537 (60,43 %) étaient consacrées au prélèvement du nectar et 353 (39,57 %) étaient dédiées à la récolte du pollen.

Chez *E. floribundus*, sur 220 et 418 visites de *Braunsapis* sp. enregistrées au niveau des fleurs respectivement, en mars 2016 - février 2017 et en mars 2017 - février 2018, 119 (59,50 %) et 218 (52,15 %) étaient consacrées au prélèvement du nectar, 101 (40,50 %) et 200 (47,50 %) à la récolte du pollen. La différence n'est pas significative entre les pourcentages de la première période d'investigation et ceux de la deuxième période d'étude pour le prélèvement du nectar ( $\chi^2 = 0,68$  ;  $ddl = 1$  ;  $P > 0,05$ ) et comme pour la récolte du pollen ( $\chi^2 = 0,68$  ;  $ddl = 1$  ;  $P > 0,05$ ). Pour les deux années cumulées, sur 639 visites, 337 (52,90 %) étaient consacrées au prélèvement du nectar et 301 (47,10 %) étaient dédiées à la récolte du pollen.

#### Abondances des butineurs

Le plus grand nombre d'individus simultanément en activité sur une fleur était de 1 chez chacune des plantes étudiées. Les données concernant les abondances de *Braunsapis* sp. par 1000 fleurs de chacune des espèces végétales sous investigation sont consignées dans le tableau 1.

Tableau 1. Abondance des butineurs de *Braunsapis* sp. par 1000 fleurs des *Bidens pilosa* et *Erigeron floribundus* à Ngaoundéré de mars 2016 à février 2018.

Espèces végétales	Mars 2016 - février 2017				Mars 2017 - février 2018			
	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>maxi</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>maxi</i>
<i>Bidens pilosa</i>	153	60,02	29,97	180	190	59,79	25,94	160
<i>Erigeron floribundus</i>	64	38,00	26,02	150	127	29,12	11,71	60

*n* : effectif ; *m* : moyenne ; *s* : écart-type ; *mini* : minimum ; *maxi* : maximum

Comparaison globale des abondances moyennes :  $F = 53,59$  ( $ddl_1 = 3$  ;  $ddl_2 = 530$  ;  $P < 0,001$  ; THS)

Il ressort de ce tableau que chez *B. pilosa* l'abondance moyenne de *Braunsapis* sp. par 1000 fleurs était de 60,02 ( $n = 153$  ;  $s = 29,97$ ) en 2016 - 2017 et 59,79 ( $n = 190$  ;  $s = 25,94$ ) en 2017 - 2018 ; la différence entre ces deux moyennes n'est pas significative ( $t = 0,01$  ;  $ddl = 341$  ;  $P > 0,05$ ). Chez *E. floribundus*, les chiffres correspondants étaient de 38 ( $n = 64$  ;  $s = 26,02$ ) en 2016 - 2017 et 29,12 ( $n = 127$  ;  $s = 11,71$ ) en 2017 - 2018 ; la différence entre ces deux moyennes est hautement significative ( $t = 3,66$  ;  $ddl = 189$  ;  $P < 0,01$ ). Pour les deux années cumulées, l'abondance moyenne était de 59,91 par 1000 fleurons de *B. pilosa* et de 33,56 par 1000 capitules de *E. floribundus*.

#### Durée des visites par fleur

L'analyse du tableau 2 montre que dans l'ensemble, la durée moyenne d'une visite par fleur variait avec les espèces végétales et pour une espèce végétale, avec le type de produit floral prélevé : (a) 2016 / 2017, pour *B.*

*pilosa*, la durée moyenne d'une visite par fleur consacrée au prélèvement du nectar était de 2,15 sec et celle dédiée à la récolte du pollen était de 1,80 sec ; la différence entre ces deux moyennes est très hautement significative ( $t = 5,04$  ;  $ddl = 472$  ;  $P < 0,001$ ). Les chiffres correspondants chez *E. floribundus* étaient de 4,10 sec et 4,40 sec respectivement ; la différence entre ces deux moyennes n'est pas significative ( $t = 0,77$  ;  $ddl = 218$  ;  $P > 0,05$ ) ; (b) 2017 / 2018, chez *B. pilosa*, la durée moyenne d'une visite par fleur pour le prélèvement du nectar était de 2,02 sec et 1,73 sec pour la récolte du pollen ; la différence entre ces deux moyennes est très hautement significative ( $t = 4,17$  ;  $ddl = 417$  ;  $P < 0,001$ ). Les chiffres correspondants pour *E. floribundus* étaient de 4,86 sec et 5,63 sec respectivement ; la différence entre ces deux moyennes est très hautement significative ( $t = 5,90$  ;  $ddl = 416$  ;  $P < 0,001$ ).

Tableau 2. Durées des visites de *Braunsapis* sp. par fleur de *Bidens pilosa* et *Erigeron floribundus* à Ngaoundéré de mars 2016 à février 2018.

Espèces végétales	Produits prélevés	Durées des visites par fleur								Comparaison des moyennes des deux années d'étude		
		Mars 2016 - février 2017				Mars 2017 - février 2018				t	ddl	P
		n	m	s	maxi	n	m	s	maxi			
<i>B. pilosa</i>	Nectar	280	2,15	0,76	4	257	2,02	0,73	4	2,02	535	< 0,05 <sup>S</sup>
	Pollen	194	1,80	0,73	3	159	1,73	0,66	3	0,93	351	> 0,05 <sup>NS</sup>
<i>E. floribundus</i>	Nectar	119	4,10	2,86	16	218	4,86	1,46	13	2,70	335	< 0,01 <sup>HS</sup>
	Pollen	101	4,40	2,87	16	200	5,63	1,20	9	4,11	299	< 0,001 <sup>THS</sup>

Pour les deux années d'étude, la durée moyenne de prélèvement du nectar et celle de la récolte du pollen était de 2,09 sec et 1,77 sec respectivement chez *B. pilosa*, puis de 4,48 sec et 5,01 sec respectivement pour *E. floribundus*.

### Ethologie de butinage

Les individus de *Braunsapis* sp. chercheurs de nectar se posaient sur les pétales et déployaient leur trompe dans la

corolle pour sucer cette substance. Pour la récolte du pollen, le butineur grattait les anthères à l'aide des pattes (Figures 3, A et B) et des mandibules (Figure 4) pour y récolter le pollen qui était ensuite accumulé dans les corbeilles des pattes métathoraciques. Le tableau 3 livre les données relatives aux vitesses de butinage de *Braunsapis* sp. sur les fleurs des deux Asteraceae sous investigation.

Tableau 3. Vitesses de butinage de *Braunsapis* sp. par 1000 fleurs des *Bidens pilosa* et *Erigeron floribundus* à Ngaoundéré de mars 2016 à février 2018.

Espèces végétales	Mars 2016 - février 2017				Mars 2017 - février 2018			
	n	m	s	maxi	n	m	s	maxi
<i>Bidens pilosa</i>	157	32,39	8,10	49,09	148	31,70	7,06	48,00
<i>Erigeron floribundus</i>	69	17,64	8,53	58,06	83	12,18	2,58	20,77

n : effectif ; m : moyenne ; s : écart-type ; mini : minimum ; maxi : maximum. Comparaison globale des abondances moyennes :  $F = 53,59$  ( $ddl_1 = 3$  ;  $ddl_2 = 530$  ;  $P < 0,001$  ; THS)

Il ressort de ce tableau que : a) chez *B. pilosa*, la vitesse moyenne de butinage (VMB) était de 32,39 / min ( $n = 157$  ;  $s = 8,10$ ) en 2016 -2017 et 31,70 fleurs / min ( $n = 148$  ;  $s = 7,06$ ) en 2017 -2018 ; la différence entre ces deux moyennes est très hautement significative ( $t = 4,28$  ;  $ddl = 303$  ;  $P < 0,001$ ) ; pour les deux années cumulées, la VMB était de 32,05 fleurs / min ; b) concernant *E. floribundus*, la VMB était de 17,64 capitules / min ( $n = 69$  ;  $s = 8,53$ ) en 2016 -2017 et 12,18 capitules / min ( $n = 83$  ;  $s = 2,58$ ) en 2017 -2018 ; la différence entre ces deux

moyennes est très hautement significative ( $t = 5,46$  ;  $ddl = 150$  ;  $P < 0,001$ ) ; pour les deux années d'étude, la VMB était de 14,91 capitules / min.

### Ecologie de butinage

#### Influence de la faune

Les butineurs de *Braunsapis* sp. étaient perturbés par d'autres individus de la même espèce et / ou d'autres insectes qui étaient des concurrentes pour la récolte du nectar ou du pollen de *B. pilosa* et *E. floribundus* (Tableau 4).

Tableau 4. Fréquence des visites de *Braunsapis* sp. interrompues sur les capitules de *Bidens pilosa* et *Erigeron floribundus* en mars 2016 – février 2017 et mars 2017 – février 2018 à Ngaoundéré.

Espèces végétales	NTVE	NVI	% VI	Auteurs des interruptions
<i>Bidens pilosa</i>	474	9	1,90	<i>Apis mellifera</i>
<i>Erigeron floribundus</i>	220	8	3,64	<i>Ceratina</i> sp. (0,05 %), <i>Apis mellifera</i> (1,82 %) et <i>Braunsapis</i> sp. (1,77 %)

NTVE : nombre total de visites enregistrées ; NVI : nombre de visites interrompues ; % VI : fréquence des visites interrompues.

Les interruptions des visites avaient lieu à la suite des collisions entre visiteurs de *Braunsapis* sp. ou de l'approche d'un fleuron déjà occupé par un autre visiteur.

### Influence de la flore environnante

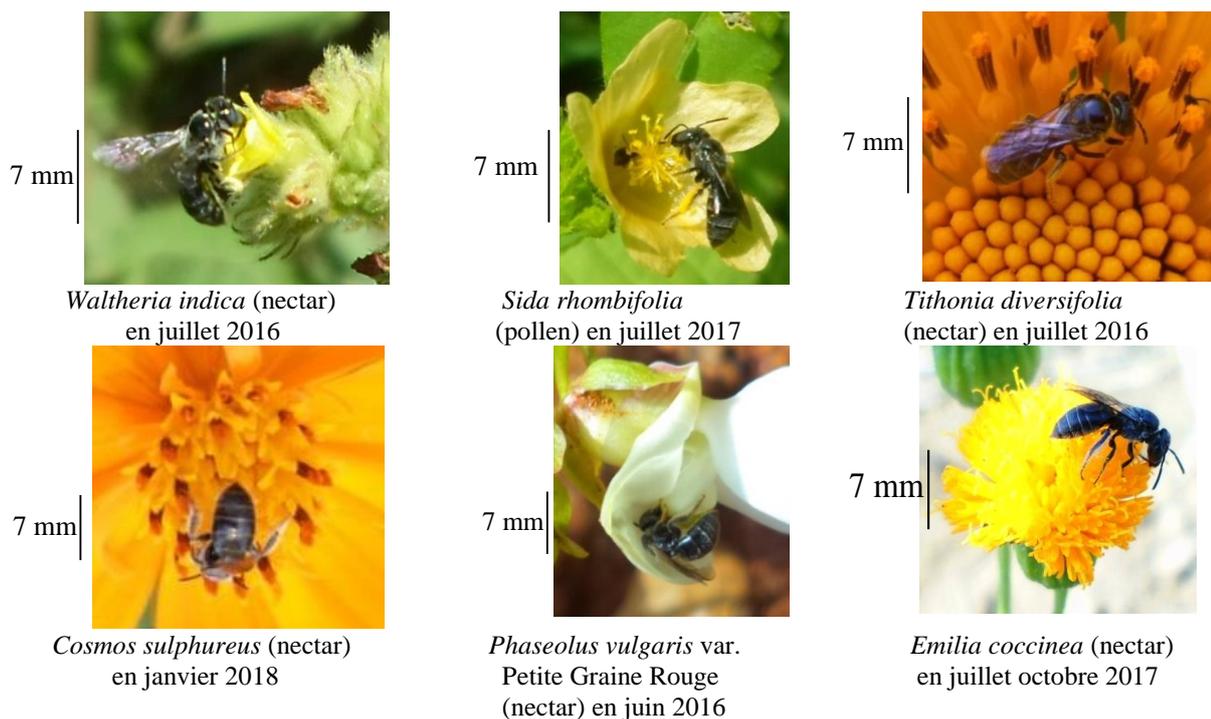
Pendant la période de floraison de *B. pilosa* et *E. floribundus*, plusieurs autres espèces végétales des sites

expérimentaux étaient également visitées, pour leur nectar et / ou leur pollen, par les individus de *Braunsapis* sp. Le tableau 5 donne la liste de quelques-unes de ces espèces végétales ainsi que les produits floraux récoltés par cette abeille et la figure 6 montre *Braunsapis* sp. prélevant le nectar ou le pollen sur les fleurs avoisinant les espèces végétales étudiées pendant les périodes de floraison de chacune des plantes.

Tableau 5. Activité de *Braunsapis* sp. sur les fleurs de quelques espèces végétales avoisinant *B. pilosa* et *E. floribundus* en fleurs à Dang en 2016 - 2017 et 2017 - 2018.

Espèces végétales	Mars 2016 - février 2017		Mars 2017 - février 2018	
	Nectar	Pollen	Nectar	Pollen
<i>Cosmos sulphureus</i>	++++	+++	++++	+++
<i>Emilia coccinea</i>	+++	++	+++	++
<i>Helianthus annuus</i>	++++	++++	++++	++++
<i>Sida rhombifolia</i>	+++	++	+++	++
<i>Stachytarpheta indica</i>	++	+	++	+
<i>Tithonia diversifolia</i>	+++	+	+++	+
<i>Waltheria indica</i>	++	+	++	+

+ : très faible récolte ; ++ : faible récolte ; +++ : forte récolte ; ++++ : très forte récolte



**Figure 6.** *Braunsapis* sp. récoltant le nectar ou le pollen au niveau de quelques autres espèces végétales pendant la période de floraison de *Bidens pilosa* et *Erigeron floribundus* à Ngaoundéré en 2016 ou 2017 ou 2018.

### Influence de quelques facteurs climatiques

Les vents violents étaient observés lors des observations sur les capitules de *E. floribundus* ; ils avaient pour effet de provoquer l'interruption de certaines visites des butineurs de *Braunsapis* sp. La fréquence des interruptions de visites de *Braunsapis* sp. sur les capitules de *E. floribundus* par le vent était de 3,36 % (soit 4 visites sur 119) en 2016 - 2017. Durant les périodes de floraison de chacune des espèces végétales sous investigations, aucun passage des butineurs de *Braunsapis* sp. aux fleurs d'autres espèces végétales et vice versa n'a été noté.

### Influence de *Braunsapis* sp. sur la pollinisation des plantes étudiées

Pendant la récolte du pollen ou le prélèvement du nectar sur un fleuron ou un capitule de chacune des espèces végétales, les butineurs de *Braunsapis* sp. se trouvaient toujours en contact avec les anthères et le stigmate. Ils pouvaient donc provoquer une autopollinisation, en déposant le pollen d'un fleuron sur son propre stigmate. Les individus de *Braunsapis* sp. transportaient le pollen

de chacune des astéracées de fleuron ou de capitule en fleuron ou capitule sur plusieurs plantes. De ce fait, ils pouvaient en conséquence intervenir sur l'autopollinisation ou sur la pollinisation croisée. En somme, les individus de *Braunsapis* sp. augmentaient fortement les possibilités de pollinisation de *B. pilosa* et de *E. floribundus*.

### DICUSSION

Pour chacune de deux espèces végétales, la fréquence de prélèvement du nectar semble plus élevée par rapport à celle de la récolte du pollen. Dans le même site, Faibawa et al. (2018) ont signalé que la fréquence de prélèvement du nectar de *Helianthus annuus* par *Braunsapis* sp. était supérieure au pourcentage de la récolte du pollen de cette Astéracée par cette apidé, soit 76,46 % et 23,54 % respectivement. Chez chacune de deux espèces végétales, la fréquence de prélèvement du nectar semble plus élevée par rapport à celle de la récolte du pollen. Dans le même site, Faibawa et al. (2018) ont signalé que la fréquence de prélèvement du nectar de *Helianthus annuus* par

*Braunsapis* sp. était supérieure au pourcentage de la récolte du pollen de cette Astéragée par cette apidée, soit 76,46 % et 23,54 % respectivement. Les différences significatives observées au niveau des abondances de *Braunsapis* sp. par 1000 fleurs de chacune des espèces végétales, allant d'une année à une autre serait liées à la variation du nombre des nids de *Braunsapis* sp.. En effet, le nombre de nids au niveau de la station a augmenté pendant la deuxième période d'investigation par rapport à celui dénombré lors de la première période d'étude. L'augmentation du nombre de nids de *Braunsapis* sp. dans l'environnement du site d'étude pourrait être à l'origine des plus grandes abondances enregistrées en 2017 – 2018 chez *B. pilosa*, comme chez *E. floribundus*. Cette augmentation du nombre des nids expliquerait le recrutement de plus grand nombre d'individus observés sur les capitules de ces deux astéragées. Ces différences entre les durées moyennes de visites de récolte des produits floraux pourraient être liées à leur accessibilité (Tchuenguem & Népédé, 2018) : le pollen est produit par les anthères qui sont situées au-dessus des filets des étamines et qui sont donc facilement accessibles aux butineurs de *Braunsapis* sp., alors que le nectar se trouve dans le tube corollaire, entre la base du style et des étamines qui est difficilement accessible. Dans le même site d'étude pour *Helianthus annuus*, Faïbawa et al. (2018) ont trouvé pour la même espèce d'abeille, une vitesse moyenne de 20,27 fleurs / minute ( $n = 1159 ; s = 6,86$ ). Cette vitesse est inférieure à celle enregistrée chez *B. pilosa* mais elle est supérieure à celle notée sur les capitules de *E. floribundus*. Toujours pour *H. annuus* et dans le même site d'étude, les travaux effectués par Egono et al. (2018) et Tchuenguem et al. (2009) ont trouvé pour *A. mellifera* des vitesses moyennes de 29,99 fleurs/min et 24,70 fleurs/min respectivement. Ces vitesses sont inférieures à celle trouvée lors des investigations menées sur *B. pilosa* et supérieures à celle trouvée lors des observations faites sur *E. floribundus*. Globalement, les variations observées au niveau des vitesses de butinage durant les deux périodes d'étude chez les deux astéragées pourraient être dues à l'accessibilité des produits floraux récoltés, la disponibilité de ces produits, les distances séparant les capitules porteurs de fleurs épanouis et la fréquence des interruptions de visites comme l'ont signalé Tchuenguem et al. (2010) sur *Bombax pentandrum*, *Commiphora kerstingii*, *Myragina ciliata*, *Parkia biglobosa*, *Terminalia macroptera* et *Voacanga africana* et Faïbawa et al. (2018) sur *Helianthus annuus*. Afin d'obtenir leur charge optimale de nectar et / ou de pollen, les butineurs de *Braunsapis* sp. victimes de telles perturbations étaient certainement obligés de visiter un plus grand nombre de capitules ou de plantes lors des voyages de butinage correspondants. Ces interruptions avaient pour conséquence la réduction de la durée de certaines visites, la perte d'une part du pollen transporté et l'accroissement de certaines vitesses de butinage.

## CONCLUSION

A Dang, de mars 2016 à février 2017, puis de mars 2017 à février 2018, l'activité de butinage de *Braunsapis* sp. était étudiée sur les fleurs de deux astéragées (*Bidens*

*pilosa* et *Erigeron floribundus*). Les capitules de chacune des plantes ont été observées deux jours par semaine, entre 7 heures et 18 heures pour déterminer le comportement de butinage de *Braunsapis* sp.. Les résultats montrent que l'abeille étudiée prélevait le nectar et récoltait le pollen de chacune de ces espèces végétales ; le nectar étant le produit floral la plus intensément récolté. Le nombre moyen d'individus simultanément en activité était de 59,91 par 1000 fleurs de *B. pilosa* et de 33,56 par 1000 capitules de *E. floribundus*. La durée moyenne était de 2,09 sec et 4,48 sec pour le prélèvement du nectar, puis de 1,77 sec et 5,01 sec pour la récolte du pollen, respectivement chez *B. pilosa* et *E. floribundus*. La protection des nids de *Braunsapis* sp. à proximité des populations de chacune des espèces végétales est conseillée pour maintenir la biodiversité végétale. Ces espèces végétales peuvent être entretenues surtout pendant la saison des pluies pour contribuer à l'alimentation des insectes pollinisateurs comme *Braunsapis* sp.

## Références

- Amougou, J. A., Abossolo S. A. & Tchindjang M. (2015). Variability of precipitations at Koundja and Ngaoundere based on temperature changes of Atlantic Ocean and El NINO. *Ivoir Coast Review of Science and Technology*, 25 : 110 - 124. <http://www.revist.ci>.
- Djoufack-Manetsa V. (2011). Etude multi-échelle des précipitations et du couvert végétal au Cameroun : analyses spatiales, tendances temporelles, facteurs climatiques et anthropiques de variabilité. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Yaoundé I, Université de Bourgogne, 321 p. <https://www.scirp.org>
- Eardley, C. D., Kuhlmann M. & Pauly A. (2010). Les genres et sous-genres d'abeilles de l'Afrique subsaharienne. *ABC Taxa*, 9 : 1 - 152. <https://issuu.com>
- Egono, N. C. C., Kingha, T. B. M., Fameni, T. S., Dounia & Tchuenguem F. F.-N. (2018). Pollination efficiency of *Apis mellifera* (Hymenoptera : Apidae) on *Helianthus annuus* (Asteraceae) flowers at Dang (Ngaoundéré, Cameroon). *International Journal of Biosciences*, 13 (3) : 314 - 328. <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/13.3.314-328>
- Faïbawa E. (2021). Activité de butinage et de pollinisation de *Apis mellifera* sur les fleurs de *Agave sisalana* (Asparagaceae) et celle de *Braunsapis* sp. sur les capitules de *Helianthus annuus* (Asteraceae) à Ngaoundéré (Cameroun). Thèse de Doctorat / Ph. D, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, 141 p.
- Faïbawa, E., Dounia, Fameni, T. S., Otiobo, A. E. N. & Tchuenguem F. F.-N. (2018). Pollination efficiency of *Braunsapis* sp. (Hymenoptera: Apidae) on *Helianthus annuus* L. (Asteraceae) flowers at Dang (Ngaoundéré, Cameroon). *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 13 (4) : 22 - 36. <https://www.innsup.net>

- Fenster, C. B., Armbruster, W. S., Wilson, P., Dudash, M. R. & Thomson J. D. (2004). Pollination syndromes and floral specialization. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35 : 375 – 403. <https://www.researchgate.net>
- Jacob-Remacle A. (1989). Comportement de butinage de l'abeille domestique et des abeilles sauvages dans des vergers de pommiers en Belgique. *Apidologie*, 20 (4) : 271 - 285. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00890783>.
- Jean-Prost P., 1987. *Apiculture : connaître l'abeille-conduire le rucher*. 6<sup>ème</sup> édition. Lavoisier (éd.), Paris. 579 p. <https://scirp.org>
- Kearns, C. A. & Inouye, D.W. (1993). Techniques for pollination biologists. University Press of Colorado, Niwot, 583 p.
- Kevan, P. G. & Baker, H. G. (1983). Insects as flower visitors and pollinators. *Annual Review of Entomology*, 28 : 407 - 453.
- Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C. & Tscharntke T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society, London (B)* 274: 303 - 313. <http://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>
- McGregor, S. E. (1976). *Insect pollination of cultivated crop plants*. Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook, Washington, 849 p.
- Népidé, N. C. & Tchuenguem, F. F.-N. (2016). Pollination efficiency of *Apis mellifera adansonii* Latreille (Hymenoptera : Apidae) on *Croton macrostachyus* (Euphorbiaceae) flowers at Dang, Ngaoundéré, Cameroon. *International Journal of Biosciences*, 9 (3) : 75 - 88. <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/9.3.75-88>
- Pauly, A., Brooks, R. W., Nilsson, L. A., Apesenko, Y., Eardley, C. D., Terzo, M., Griswold, T., Schwarz, M., Patiny, S., Munzinger, J. & Barbier, Y. (2001). Hymenoptera Apoidea de Madagascar et des îles voisines. *Annales Sciences Zoologiques*, 286, 1 - 390.
- Tchuenguem, F. F.-N. & Népidé, N. C. (2018). Efficacité pollinisatrice de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera : Apidae) sur *Sesamum indicum* (Pedaliaceae) var. Graine Blanche et Lisse à Dang (Ngaoundéré, Cameroun). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12 (1) : 446 - 461. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.
- Tchuenguem, F. F.-N. (2005). Activité de butinage et de pollinisation d'*Apis mellifera adansonii* Latreille (Hymenoptera : Apidae, Apinae) sur les fleurs de trois plantes à Ngaoundéré (Cameroun) : *Callistemon rigidus* (Myrtaceae), *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* (Myrtaceae) et *Voacanga africana* (Apocynaceae). Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Yaoundé I, 103 p.
- Tchuenguem, F. F.-N., Djonwangwé, D., Messi, J. & Brückner, D. (2007). Exploitation des fleurs de *Entada africana*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Psidium guajava* et *Trichillia emetica* par *Apis mellifera adansonii* à Dang (Ngaoundéré, Cameroun). *Cameroon Journal of Experimental Biology*, 3: 50 - 60. <https://www.researchgate.net/publication/272448230>.
- Tchuenguem, F. F.-N., Djonwangwé, D., Messi, J. & Brückner, D. (2009). Activité de butinage et de pollinisation d'*Apis mellifera adansonii* sur les fleurs de *Helianthus annuus* (Asteraceae) à Ngaoundéré (Cameroun). *Cameroon Journal of Experimental Biology*, 5: 1 - 9. <http://www.ajol.info/browse-journals.php>.
- Tchuenguem, F. F.-N., Djonwangwé, D., Messi, J. & Brückner, D. (2010). Exploitation des fleurs de *Bombax pentandrum*, *Commiphora kerstingii*, *Myragina ciliata*, *Parkia biglobosa*, *Terminalia macroptera* et *Voacanga africana* par *Apis mellifera adansonii* Latreille (Hymenoptera : Apidae) à Dang (Ngaoundéré, Cameroun). In : «Acte de la CIFE», Travaux de l'Institut Scientifique, Himmi O. (ed.), *Série Zoologie, Rabat*, 47 (1) : 117 - 122.
- Tchuenguem, F. F.-N., Messi, J. & Pauly, A. (2001). Activité de *Meliponula erythra* sur les fleurs de *Dacryodes edulis* et son impact sur la fructification. *Fruits*, 56 (3) : 179 - 188. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/fruits:2001121>
- Vaissière, B.E., Morison, N., Subirana, M., Navarro, E., Duvivier, P. & Vilain, J. (2003). Les distributeurs de pollen améliorent-ils la pollinisation des vergers? *L'Arboriculture Fruitière*, 567 : 19-24.
- Villemant, C., 2005. Les nids d'abeilles solitaires et sociales. *Revue Insectes*, 137 :13 - 17.