

Potentialités floristiques mellifères de la zone nord-ouest du Bénin (Afrique de l'ouest)

[Melliferous floristic potentialities of the north-west zone of Benin (West Africa)]

Sfich Thibaut Bidossèssi Ahouandjinou, Gbèwonmèdèa Hospice Dassou, Innocent Dègninou Yélognissè Ahamidé, Hounnankpon Yédomonhan, Aristide Cossi Adomou, Monique Gbèkponhami Tossou, and Akpovi Akoègninou

Laboratory of Botany and Plant Ecology (LaBEV), Faculty of Science and Technology (FAST),
University of Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 4521 Cotonou, Benin

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: *Description of the subject:* In Benin, honey production is a means of biodiversity conservation and a significant potential source of cash income for the rural people.

Objectives: The purpose of this study is to identify melliferous plants and the nutrients they provide to bees.

Method: This study was carried out in the North-West zone of Benin, in the municipal forest of Cobly, in the forest reserve of the hills of Kouandé and in the hunting zone of the Pendjari Park (Tanguiéta). Data collections were conducted from April 2015 to March 2016 using monthly phenological and apiculture releve. Melliferous plants inventories were carried out in a 1 km radius observation area around each apiary made up of 10 Kenyan hives, all colonized by *Apis mellifera adansonii* on each of the three sites.

Results: The total inventoried melliferous flora amounts to 174 species, of which 79 are in the apiary of Cobly, 86 in the apiary of Kouandé and 96 in the apiary of the hunting zone of the Pendjari (Tanguiéta). Leguminosae constitute the most rich family in melliferous species at the three sites.

Conclusions: This work allowed to identify 13 species with a high melliferous value, of which *Parkia biglobosa* and *Vitellaria paradoxa* represent apiarian plants with high interest in beekeeping in the North-West zone of Benin.

KEYWORDS: Melliferous plants, visual inventory, *Apis mellifera*, nectar, pollen, Benin.

RÉSUMÉ: *Description du sujet:* Au Bénin, la production du miel constitue un moyen de conservation de la biodiversité et une source potentielle non négligeable de revenu monétaire pour la population rurale.

Objectifs: La présente étude a pour objectif de recenser les plantes mellifères et les nutriments qu'elles fournissent aux abeilles.

Méthode: Cette étude a été réalisée au Nord-Ouest du Bénin, dans la forêt communale de Cobly, dans la forêt classée des collines de Kouandé et dans la zone cynégétique du Parc de la Pendjari (Tanguiéta). La collecte des données a été effectuée d'avril 2015 à mars 2016 à l'aide de relevés phénologiques et apicoles mensuels. Les inventaires des plantes mellifères ont été exécutés sur une surface d'observation de 1 km de rayon autour de chaque rucher constitué de 10 ruches kenyanes, toutes colonisées par *Apis mellifera adansonii* sur chacun des trois sites.

Résultats: La flore mellifère totale inventoriée s'élève à 174 espèces dont 79 au rucher de Cobly, 86 au niveau du rucher de Kouandé et 96 autour du rucher de la zone cynégétique de la Pendjari (Tanguiéta). Les Leguminosae constituent la famille la plus riche en espèces mellifères au niveau des trois sites.

Conclusions: Ce travail a permis d'identifier 13 espèces à haute valeur mellifère dont *Parkia biglobosa* et *Vitellaria paradoxa* représentent les plantes mellifères à haut intérêt apicole au Nord-Ouest du Bénin.

MOTS-CLEFS: Plantes mellifères, inventaire visuel, *Apis mellifera*, pollen, nectar, Bénin.

1 INTRODUCTION

En Afrique de l'ouest, l'apiculture permet grâce aux produits de la ruche, de compléter les revenus familiaux des Apiculteurs et requiert peu de temps et d'investissement (Yédomonhan et Akoègninou, 2009 ; Ahouandjinou et al., 2016 ; Kouassi et al., 2018). Malheureusement, l'apiculture traditionnelle porte atteinte à la biodiversité du fait que les apiculteurs traditionnels coupent les arbres et détruisent les colonies d'abeilles par le feu pour éviter leurs piquûres (Nombré et al., 2009a).

Au Bénin, les activités alternatives génératrices de revenus représentent un outil de développement en milieu rural. Elles visent la gestion efficiente des ressources biologiques et le renforcement des capacités économiques des populations vulnérables (Yédomonhan, 2009). L'apiculture moderne est l'une des activités alternatives et respectueuses de l'environnement (Péricard, 2019). Elle génère d'importants revenus supplémentaires aux paysans, participe à la conservation de la biodiversité et favorise l'utilisation durable des ressources naturelles pour la survie des forêts (Paterson, 2008 ; Yédomonhan et Akoègninou, 2009 ; Nombré et al., 2009b ; Ahouandjinou et al., 2016).

Il existe au Bénin une longue tradition apicole, mais la flore mellifère du pays et particulièrement celle de la région nord est négligée et mal connue (Yédomonhan, 2009). Les travaux portant sur l'inventaire visuel des plantes butinées par les abeilles ont été effectués au Sud et au Centre du Bénin et ont permis de recenser 323 espèces végétales butinées par l'abeille mellifère (Yédomonhan et al., 2009a et 2009b). A ces travaux s'ajoutent ceux de Balagueman et al. (2017) qui ont été effectués sur toute l'étendue du territoire, par contre les données de ces auteurs ont été collectées seulement durant un trimestre (juillet à septembre) au cours du cycle annuel et ne permettent pas de disposer de la flore mellifère de la zone d'étude.

La méconnaissance des espèces du monde apicole de la zone nord du Bénin constitue un frein majeur pour le développement de l'apiculture moderne. Pourtant, il est important de développer l'activité apicole dans cette région car cela présente des avantages aussi bien pour l'apiculteur, la communauté que pour la conservation de la biodiversité.

Vu l'importance de l'apiculture dans la lutte contre la faim, la pauvreté et son rôle dans la gestion durable de la biodiversité d'une part, et la place de la région nord du Bénin en ce qui concerne les aires protégées et les forêts classées d'autre part, il urge d'élargir l'étude des potentialités mellifères en particulier des atouts floristiques dans cette zone.

La présente étude est une suite des premières activités de recherches afin d'approfondir la connaissance des plantes mellifères du Bénin. Elle a porté sur la forêt communale de Cobly, la forêt classée des collines de Kouandé et la zone cynégétique du Parc de la Pendjari en zone nord-ouest du Bénin. Son objectif est de déterminer les espèces mellifères de cette zone en vue d'y promouvoir la production du miel de qualité.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

Les études ont été conduites au Nord-Ouest du Bénin, dans la forêt communale de Cobly, dans la forêt classée des collines de Kouandé et dans la zone cynégétique du Parc de la Pendjari (Figure 1). Cette région est comprise entre les latitudes 9°15' et 12°10' Nord et les longitudes 0°45' et 3°45' Est. Elle bénéficie d'un climat tropical sec caractérisé par une saison sèche (novembre à mai) et une saison humide (juin à octobre). Le total pluviométrique annuel est en moyenne de 1089 mm d'eau et la température moyenne mensuelle oscille entre 23 °C en décembre et 31,5 °C en mars sur la période allant de 2015 à 2016. Les sols sont de types ferrugineux tropicaux. La végétation est une mosaïque de savanes et de forêts claires parsemées de galeries forestières, de champs et de plantations. La particularité phytogéographique de cette zone est la présence deux espèces de plantes endémiques de la chaîne de l'Atacora (*Thunbergia atacoriensis* Akoègninou & Lisowski et *Ipomoea beninensis* Akoègninou, Lisowski & Sinsin) (Akoègninou et al., 2006).

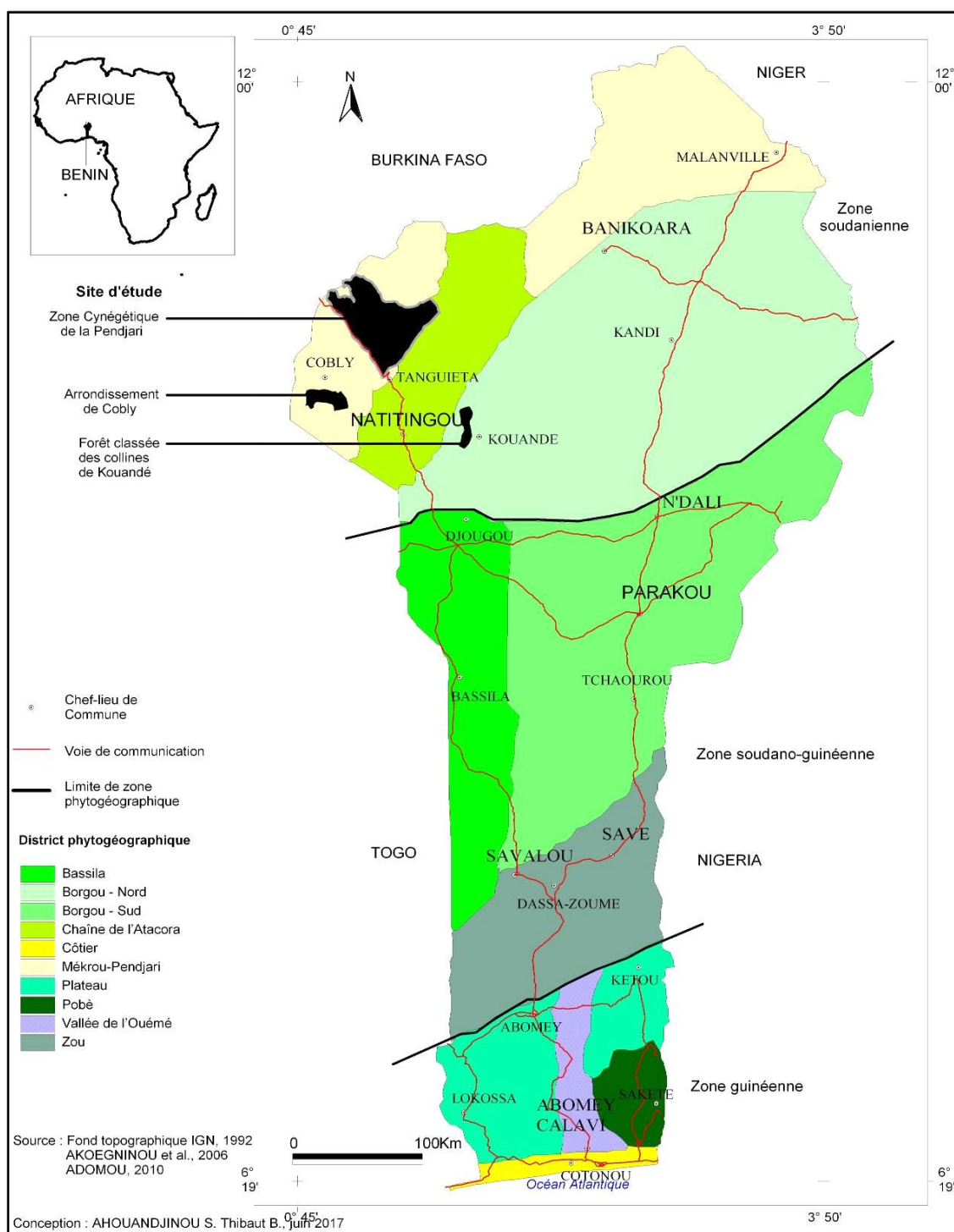


Fig. 1. Localisation géographique des sites d'étude au Nord-Ouest du Bénin

2.2 COLLECTE DES DONNÉES

Les observations ont été menées sur une superficie de 1 Km de rayon autour des trois ruchers installés dans le milieu d'étude (Yédomonhan, 2009 et Coulibaly et al., 2013). Cette surface a été divisée en cinq cercles concentriques équidistants de 200 m, qui sont à leur tour subdivisés par douze rayons de 1 km formant deux à deux entre eux un angle de 30° (Figure 2). Ainsi, 60 placeaux de 500 m² (20 m x 25 m) chacun ont été installés à tous les points d'intersection des cercles et des rayons (Figure 2). Ces placeaux ont servi pour l'inventaire mensuel des plantes mellifères.

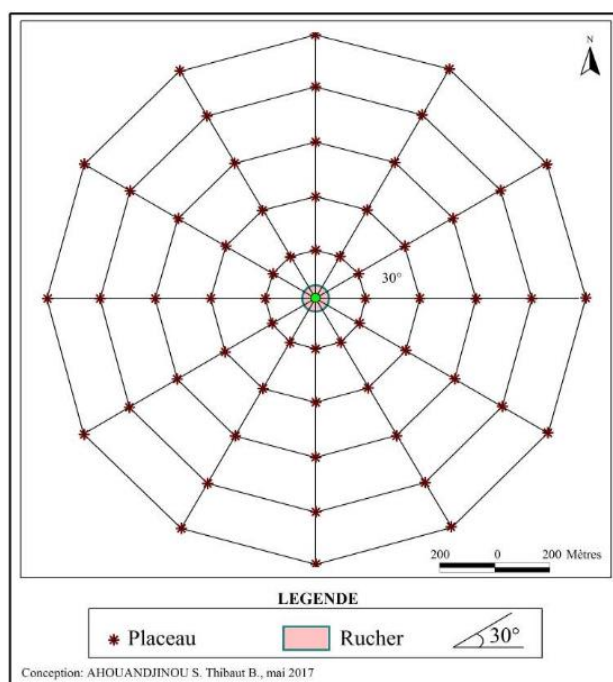


Fig. 2. Distribution des placeaux d'inventaire des plantes mellifères autour des ruchers sur le terrain

L'inventaire des plantes butinées par les abeilles a été fait par mois au niveau de chaque rucher d'avril 2015 à mars 2016 à l'œil nu ou à l'aide d'une paire de jumelles au besoin. Chaque rucher est constitué de 10 ruches kenyanes, toutes colonisées par *Apis mellifera adansonii* Latreille. Les données collectées ont porté sur la nature des nutriments recherchés par l'abeille butineuse et le taux de butinage de la plante. Les nutriments ont été identifiés sur la base du comportement d'affouragement des abeilles butineuses. Si l'abeille butineuse fait des mouvements de pattes postérieures conduisant à la formation de pelotes de pollens visibles dans sa corbeille par leur couleur, la plante est dite pollinifère. Par contre, la plante est dite nectarifère, lorsque l'abeille butineuse enfonce sa trompe dans la fleur pour y absorber le nectar. Quant aux plantes à la fois pollinifères et nectarifères, on observe les deux comportements chez une même butineuse, ou bien elle prélève seulement le pollen ou le nectar. Le taux de butinage d'une plante mellifère a été estimé en pourcentage de fleurs visitées par les abeilles butineuses par rapport à l'ensemble des fleurs de la plante. L'identification des plantes butinées par les butineuses a été faite sur le terrain à l'aide de la Flore Analytique du Bénin (Akoègninou et al., 2006) et Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest (Arbonnier, 2009). Les échantillons non déterminés ont été herborisés, et convoyés à l'Herbier National du Bénin pour être identifiés par comparaison aux herbiers de référence.

2.3 TRAITEMENT DES DONNÉES

La richesse spécifique en plantes mellifères a été déterminée par site et pour la zone d'étude, de même que la diversité en genre et la diversité en famille. La nomenclature botanique utilisée est celle de Akoègninou et al. (2006). Les formes biologiques considérées sont celles de Ramirez (2002) à savoir : arbres, arbustes et herbacées. En considérant la durée de floraison continue, 3 classes de floraison ont été définies : classe I : un mois de floraison ; classe II : un mois à deux mois continus de floraison ; classe III : plus de deux mois de floraison (Guinko et al., 1992a).

Le taux de butinage (t) maximal étant de 25 %, trois différentes classes d'espèces mellifères ont été identifiées en tenant compte de l'intensité de butinage : classe A : espèces faiblement butinées ($0 < t < 5$ %) ; classe B : espèces moyennement butinées ($5 \leq t < 10$ %) ; classe C : espèces intensément butinées ($10 \leq t \leq 25$ %).

Suivant le double critère de la durée de floraison et du taux de butinage, les espèces à haute valeur mellifère sont celles dont les nutriments sont disponibles et intensément butinées par les abeilles pendant au moins un mois et demi (Guinko et al., 1992b) ; Yédomonhan et al., 2009b).

3 RESULTATS

3.1 DIVERSITÉ SPATIO-TEMPORELLE DES PLANTES MELLIFÈRES DE LA ZONE NORD-OUEST DU BÉNIN

Au total, 174 espèces mellifères ont été recensées dans la zone d'étude dont 79 dans la forêt communale de Cobly, 86 dans la forêt classée des collines de Kouandé et 96 dans la zone cynégétique du Parc de la Pendjari (Tableau I). Cette richesse spécifique en plantes mellifères comporte 23 espèces communes aux trois sites, soit 13,21% de l'ensemble de plantes butinées. La flore mellifère différentielle entre les sites du milieu d'étude est de 30 espèces (17,25%) à Cobly, 37 espèces (21,26%) à Kouandé et 44 espèces (25,28%) dans la zone cynégétique de la Pendjari.

Les plantes butinées par les abeilles se répartissent dans 133 genres et 50 familles. La famille des Leguminosae est la plus diversifiée en plantes mellifères avec 32 espèces, soit 18,39% de l'ensemble de la flore mellifère. Elles sont suivies des Malvaceae avec 16 espèces (9,19%), des Asteraceae avec 14 espèces (8,04%) et des Poaceae avec 12 espèces (6,89%).

S'agissant de la forme biologique, les espèces ligneuses (arbres, arbustes et lianes) représentent la plus abondante source de nectar pour les abeilles avec 55,75% des plantes mellifères recensées. Elles sont constituées 32 espèces d'arbres (18,40%), 54 espèces d'arbustes (31,03%) et 10 espèces de lianes (5,75%). Les espèces herbacées totalisent 77 espèces (soit 44,25%) et fournissent principalement de pollens aux abeilles puis d'une espèce de parasite (0,57%).

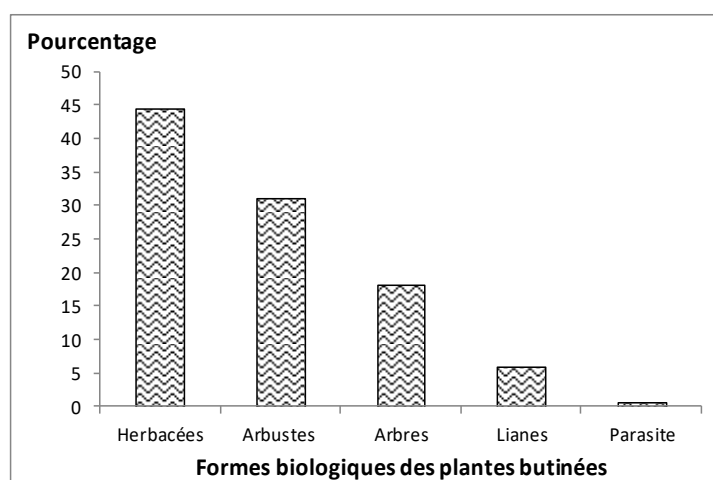


Fig. 3. Répartition des plantes butinées suivant leur forme biologique

En considérant chacun des sites, la répartition des espèces mellifères en fonction des nutriments prélevés par les abeilles butineuses au niveau du rucher du Cobly montre que les espèces nectarifères sont les plus importantes, avec 47 espèces, soit 59,49% de la flore mellifère. Ensuite, viennent les plantes à la fois nectarifères et pollinifères (18 espèces, soit 22,78%), les plantes pollinifères (10 espèces, soit 12,66%), les plantes butinées simultanément pour le nectar, le pollen et la résine (3 espèces, soit 3,80%) et une espèce de plante visitée pour le jus de fruit (soit 1,27%). Autour du rucher de Kouandé, les plantes mellifères sont constituées de 52 espèces nectarifères (60,46%), 11 espèces pollinifères (12,79%), 20 espèces nectarifères et pollinifères (3,25%), 1 espèce visitée à la fois pour le jus de fruit, le nectar et le pollen (1,16%), 1 espèce butinée pour le jus de fruit, le nectar, le pollen et la résine (1,16%) et 1 espèce fournit aux abeilles le nectar, le pollen et la résine (1,16%). Dans la zone cynégétique de la Pendjari, les espèces nectarifères sont les plus nombreuses, avec 51 espèces, soit 53,13% de la flore mellifère. Elles sont suivies des plantes nectarifères-pollinifères (24 espèces, soit 25%) et les plantes pollinifères (19 espèces, soit 19,79%). Enfin, une plante (soit 1,04%) est butinée simultanément pour le nectar, le pollen, le jus de fruit et la résine et une autre (soit 1,04%) est butinée exclusivement pour la résine.

Suivant le double critère de la durée de floraison et du taux de butinage des abeilles, 13 espèces à haute valeur mellifère ont été identifiées dans la zone nord-ouest du Bénin dont 5 espèces à Cobly, 7 à Kouandé et 6 dans la zone cynégétique du Parc de la Pendjari (Tableau 1). Parmi les espèces à haute valeur mellifères obtenues à Cobly, 3 (soit 3,79%) sont nectarifères et pollinifères ; il s'agit de : *A. sieberiana*, *P. biglobosa* et *V. paradoxa* (Figure 4). Les 2 autres (2,53%) sont exclusivement nectarifères à savoir : *C. adenocaula* et *Feretia apodanthera* (Figure 4). Dans la forêt classée des collines de Kouandé, les 7 espèces à haute valeur mellifère sont constituées de 3 espèces (3,49%) nectarifères à savoir : *P. biglobosa*, *P. erinaceus* et *V. doniana* (Figure 4). De même, 3 autres espèces (3,49%) sont à la fois nectarifères et pollinifères, il s'agit de *B. costatum*, *A. occidentale* et *V. paradoxa* (Figure 3) et une seule, soit 1,16% est pollinifère (*Hyphaene thebaica*). Au sein des espèces à haute valeur mellifère recensées autour du rucher de la zone cynégétique du Parc de la Pendjari, 4 soit 4,16% sont à la fois nectarifères et pollinifères dont *D. oliveri*, *P. biglobosa*, *E. camaldulensis* et *V. paradoxa* (Figure 4). De la même manière, les 2 autres espèces, soit 2,08% sont des plantes exclusivement nectarifères à savoir : *A. dudgeonii* et *P. erinaceus*.

Tableau 1. Flore mellifère de la zone nord-ouest du Bénin avec ses caractéristiques apicoles

Espèces	FB	Site	Nu	TB (%)	Mois de floraison												CD	CI
					J	F	M	A	Mi	J	Jl	Ao	S	O	N	D		
Acanthaceae																		
<i>Justicia insularis</i> T. Anderson	H	C/K	N	1										*	*	*	III	A
<i>Lepidagathis anobrya</i> Nees	H	C	N	1											*		I	A
<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redh.	H	C/K/P	N	1									*	*	*	*	III	A
<i>Monechma depauperatum</i> (T. Anderson) C.B. Clarke	H	K	N	1										*			I	A
<i>Phaulopsis ciliata</i> (Willd.) Hepper	H	K	N	1										*	*		II	A
Amaranthaceae																		
<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	H	P	P	1											*	*	II	A
<i>Celosia argentea</i> L. var. <i>argentea</i>	H	P	N	2												*	I	A
<i>Celosia trigyna</i> L.	H	P	P	1									*	*	*	*	III	A
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	H	P	P	1										*	*		II	A
Anacardiaceae																		
<i>Lannea acida</i> A. Rich.	A	C/K/P	N	3		*	*										II	A
<i>Lannea microcarpa</i> Engl. & K. Krause	A	C/K/P	N	3		*	*										II	A
<i>Mangifera indica</i> L.	A	K/P	JNP	2	*	*											II	A
<i>Sclerocarya birrea</i> (A.Rich.) Hochst.	A	C/P	N	2		*	*										II	A
<i>Anacardium occidentale</i> L. £	a	K/P	JNPR	10	*	*				*	*				*	*	II	C
<i>Ozoroa insignis</i> Delile	a	K/P	N	3											*	*	II	A
<i>Spondias mombin</i> L.	A	K	N	1			*										I	A
Apiaceae																		
<i>Steganotaenia araliacea</i> Hochst.	a	C/P	N	1		*											I	A
Apocynaceae																		
<i>Leptadenia lancifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Decne.	L	C/K/P	N	4				*	*	*							III	A
Araliaceae																		
<i>Cussonia arborea</i> Hochst. ex A. Rich.	a	K	N	4				*	*	*							II	A
Arecaceae																		
<i>Hyphaene thebaica</i> (L.) Mart. £	a	K	P	10	*	*											II	C
Asparagaceae																		
<i>Chlorophytum senegalense</i> (Baker) Hepper	H	K/P	NP	1							*	*					II	A
Asteraceae																		
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	H	P	N	1							*	*	*	*			III	A
<i>Aspilia africana</i> (Pers.) C.D. Adams	H	C	NP	3										*			I	A
<i>Aspilia bussei</i> O.Hoffm. & Muschl.	H	K	NP	1					*	*	*	*					II	A
<i>Aspilia helianthoides</i> subsp. <i>ciliata</i> (Schumach.) C.D. Adams	H	P	N	1										*	*		II	A
<i>Aspilia helianthoides</i> (Schumach. & Thonn.) Oliv. & Hiern	H	K	NP	3							*	*					II	A
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	H	K	N	1										*	*		II	A
<i>Helianthus annuus</i> L.	H	C	NP	3										*			I	A
<i>Pentanema indicum</i> (L.) Ling	H	C/P	P	1										*	*		II	A
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	H	K	P	2							*	*	*	*	*		II	A
<i>Tridax procumbens</i> L.	H	K	P	5	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	III	B
<i>Vernonia ambigua</i> Kotschy & Peyr.	H	P	N	1											*	*	II	A
<i>Vernonia amygdalina</i> Delile	a	C	N	1	*												I	A
<i>Vernonia colorata</i> (Willd.) Drake	a	K	N	1	*												I	A
<i>Vernonia galamensis</i> (Cass.) Less.	H	C	N	1											*		I	A
Bignoniaceae																		

Espèces	FB	Site	Nu	TB (%)	Mois de floraison												CD	CI	
					J	F	M	A	Mi	J	Jl	Ao	S	O	N	D			
<i>Stereopermum kunthianum</i> Cham.	a	C/K/P	N	4	*	*	*											III	A
Bixaceae																			
<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook.f. ex Planch	H	C/K	P	5	*	*	*						*	*	*	*		III	B
<i>Cochlospermum tinctorium</i> Perrier ex A.Rich.	H	P	P	5	*	*	*											III	B
Celastraceae																			
<i>Gymnosporia senegalensis</i> (Lam.) Loes.	a	P	N	1	*	*	*	*	*	*							*	III	A
Chrysobalanaceae																			
<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	a	C/K/P	NP	5	*	*	*			*								III	A
Cleomaceae																			
<i>Cleome gynandra</i> L.	H	C/K/P	NP	3						*	*	*	*	*				III	A
<i>Cleome viscosa</i> L.	H	P	NP	2						*	*	*	*					III	A
Combretaceae																			
<i>Combretum collinum</i> Fresen.	a	C/K/P	N	4	*	*	*	*	*	*	*							III	A
<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	a	P	N	2	*	*												II	A
<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	a	P	NP	1													*	I	A
<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	A	C/K/P	NP	5								*	*	*				III	B
<i>Combretum adenogonium</i> Steud. ex A.Rich.	a	C/K/P	NP	5	*	*	*										*	III	B
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	a	K/P	NP	2			*	*	*									II	A
Commelinaceae																			
<i>Commelina benghalensis</i> L.	H	C/K	N	1					*	*	*	*	*	*				III	A
<i>Commelina erecta</i> L.	H	K	N	1								*	*					II	A
<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	H	C/K	P	3									*	*				III	A
Convolvulaceae																			
<i>Ipomoea eriocarpa</i> R. Br.	L	C	N	1										*				I	A
<i>Ipomoea beninensis</i> Akoègninou, Lisowski & Sinsin	H	P	N	1				*	*									II	A
<i>Ipomoea heterotricha</i> F. Didr.	L	P	NP	2										*	*	*		III	A
Cucurbitaceae																			
<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	L	P	N	1										*				I	A
Dipterocarpaceae																			
<i>Monotes kerstingii</i> Gilg	A	K/P	NP	2										*	*			II	A
Euphorbiaceae																			
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	H	K	P	3						*	*	*						III	A
Hypericaceae																			
<i>Psorospermum corymbiferum</i> Hochr.	a	C	N	1					*									I	A
Lamiaceae																			
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	A	K	N	4	*	*	*	*										III	A
<i>Hoslundia opposita</i> Vahl	a	K	N	1						*	*	*	*	*				III	A
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	H	C/K/P	N	4								*	*	*	*			III	A
<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R.Br.	H	C/P	N	1								*	*	*				III	A
<i>Ocimum americanum</i> L.	H	P	P	1									*	*				II	A
<i>Tectona grandis</i> L.f.	A	K	NP	3						*	*							II	A
<i>Vitex doniana</i> Sweet £	A	C/K/P	N	10		*	*											II	C
<i>Vitex madiensis</i> subsp. <i>Madiensis</i>	a	K/P	N	1		*	*	*	*									III	A
Leguminosae-Caesalpinioideae																			
<i>Burkea africana</i> Hook.	A	K	N	1			*	*										II	A
<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Greene	H	C/K/P	N	2								*	*	*	*			III	A
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel £	A	K/P	NP	30	*	*	*											III	C
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	a	C	NP	3								*	*					II	A
<i>Isobерlinia tomentosa</i> (Harms) Craib & Stapf	A	C	N	2												*		I	A
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	H	C	N	1								*	*					II	A

Espèces	FB	Site	Nu	TB (%)	Mois de floraison												CD	CI
					J	F	M	A	Mi	J	Jl	Ao	S	O	N	D		
<i>Tamarindus indica</i> L.	A	C/K	N	4				*	*	*							III	A
Leguminosae-Mimosoideae																		
<i>Acacia dudgeonii</i> Craib ex Holland £	a	C/K/P	NPR	15			*	*	*	*	*	*					III	C
<i>Acacia gourmaensis</i> A. chev.	a	C	NP	5			*	*				*	*	*	*		III	B
<i>Acacia polyacantha</i> Willd. ssp. <i>campylacantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) Brenan	A	C	NP	4					*	*	*	*					III	A
<i>Acacia seyal</i> Delile	a	C/P	P	1		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	III	A
<i>Acacia Sieberiana</i> DC. var. <i>villosa</i> £	A	C/K/P	NPR	10		*	*	*									III	C
<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	A	P	N	3			*										I	A
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	a	C	NP	2			*	*	*	*	*	*	*				III	A
<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	a	C	N	4				*	*	*	*					*	III	A
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) G.Don £	A	C/K/P	NP	25		*	*										III	C
Leguminosae-Papilionoideae																		
<i>Adenodolichos paniculatus</i> (Hua) Hutch.	a	C	N	3									*	*	*		III	A
<i>Crotalaria macrocalyx</i> Benth.	H	P	N	1										*	*		II	A
<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	H	P	N	1											*	*	II	A
<i>Crotalaria retusa</i> L.	H	K	N	1					*	*	*	*	*	*	*	*	III	A
<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC.	H	K/P	N	1					*	*					*		II	A
<i>Erythrina senegalensis</i> DC.	a	K	NP	1	*	*									*		II	A
<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	H	K	N	1								*	*				II	A
<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	H	K/P	N	1									*	*			II	A
<i>Indigofera garckeana</i> Vatke	a	P	N	1								*	*				II	A
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	H	K	N	1									*	*			II	A
<i>Indigofera lepreurii</i> Baker f.	H	P	N	1									*	*	*		III	A
<i>Millettia thonningii</i> (Schumach. & Thonn.) Baker	A	K	N	3			*	*									II	A
<i>Philenoptera cyanescens</i> (Schumach. & Thonn.) Roberty	a	K	N	4								*					I	A
<i>Philenoptera laxiflora</i> (Guill. & Perr.) Roberty	a	K/P	N	5	*	*	*										II	B
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir. £	A	K/P	N	15		*	*										II	C
<i>Tephrosia flexuosa</i> G.Don	H	P	N	1									*	*	*		III	A
Loganiaceae																		
<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	a	C/P	N	1		*	*	*									III	A
Malvaceae																		
<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench.	H	P	NP	2								*	*	*	*		III	A
<i>Adansonia digitata</i> L.	A	K/P	NP	5				*	*	*	*	*	*	*			III	B
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet £	A	C/K/P	NP	10	*				*						*	*	I	C
<i>Corchorus olitorius</i> L.	H	P	N	1										*			I	A
<i>Dombeya quinqueseta</i> (Delile) Exell	a	P	NP	3	*	*											II	A
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	H	C/K/P	NP	2					*	*	*	*					II	A
<i>Grewia damine</i> Gaertn.	a	C/K	N	5			*	*	*	*	*	*	*				III	A
<i>Grewia cissoides</i> Hutch. & Dalziel	a	K	NP	2				*									I	A
<i>Grewia lasiodiscus</i> K. Schum.	a	K/P	N	1			*	*	*	*	*						III	A
<i>Grewia mollis</i> Juss.	a	P	NP	1			*	*	*	*							III	A
<i>Sterculia setigera</i> Delile	A	C/K/P	N	2		*	*	*	*								III	A
<i>Hibiscus asper</i> Hook.f.	H	P	N	1										*	*	*	III	A
<i>Sida acuta</i> Burm.f. ssp. <i>acuta</i>	H	C	NP	2					*	*	*	*	*	*	*		III	A
<i>Sida acuta</i> Burm.f. ssp. <i>carpinifolia</i> (L.f.) Borss. Waalk.	H	C	NP	2									*	*			II	A
<i>Sida garckeana</i> Pol.	H	K/P	P	1									*	*			II	A
<i>Urena lobata</i> L.	H	C	N	3									*	*			II	A

Espèces	FB	Site	Nu	TB (%)	Mois de floraison												CD	CI
					J	F	M	A	Mi	J	Jl	Ao	S	O	N	D		
<i>Wissadula amplissima</i> (L.) R.E.Fries var. <i>rostrata</i> (Schumach. & Thonn.) R.E.Fries	H	C	P	1										*			I	A
Meliaceae																		
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	A	P	N	2	*	*	*										III	A
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	A	K	N	4	*	*	*										III	A
Menispermaceae																		
<i>Cissampelos mucronata</i> A. Rich.	L	K	N	1										*			I	A
Moraceae																		
<i>Ficus sur</i> Forssk.	A	P	R	3			Fr										I	A
<i>Ficus sycomorus</i> L.	A	C	Fr	10			fr										I	C
Moringaceae																		
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	a	K	NP	1		*	*			*	*			*	*		II	A
Musaceae																		
<i>Musa acuminata</i> Colla	H	K	N	3			*					*	*				II	A
Myrtaceae																		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn. £	A	P	NP	10	*	*	*									*	III	C
<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC. var. <i>guineense</i>	a	K	NP	2	*						*						I	A
<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC. var. <i>macrocarpum</i> (Engl.) F. White	a	K	NP	2	*	*					*						II	A
Nyctaginaceae																		
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	H	P	NP	2						*	*	*					III	A
Olacaceae																		
<i>Ximenia americana</i> L.	a	P	N	5		*	*	*									III	B
Opiliaceae																		
<i>Opilia amentacea</i> Roxb.	L	K	P	2	*											*	II	A
Orobanchaceae																		
<i>Striga hermonthica</i> (Delile) Benth.	P	C	N	1								*	*	*	*		III	A
Pedaliaceae																		
<i>Ceratotheca sesamoides</i> Endl.	H	K	N	1						*	*	*	*	*	*		III	A
<i>Sesamum indicum</i> L.	H	C	N	1										*	*		II	A
Phyllanthaceae																		
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	a	C	N	1			*	*									II	A
<i>Bridelia scleroneura</i> Müll. Arg.	a	C/K/P	NP	1						*	*	*					III	A
<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Royle	a	P	NP	5					*	*	*	*	*				III	B
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	a	K	N	1		*	*										II	A
<i>Margaritaria discoidea</i> (Baill.) G.L.Webster	a	C	N	3			*	*									I	A
Poaceae																		
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth var. <i>bisquamulatus</i> (Hochst.) Hack.	H	P	P	1											*		I	A
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	H	P	P	1											*		I	A
<i>Andropogon tectorum</i> Schumach. & Thonn.	H	C	P	4										*	*		II	A
<i>Pennisetum unisetum</i> (Nees) Benth.	H	P	P	1											*		I	A
<i>Euclasta condylotricha</i> (Steud.) Stapf	H	C/P	P	1										*	*		I	A
<i>Hyparrhenia involucrata</i> Stapf	H	C/P	P	1									*	*			II	A
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	H	P	P	1										*			I	A
<i>Hyperthelia dissoluta</i> (Nees ex Steud.) W.D.Clayton	H	P	P	1							*	*	*				III	A
<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R.Br.	H	P	P	2										*			I	A
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	H	P	P	2											*		I	A
<i>Sporobolus pyramidalis</i> P.Beauv.	H	C/P	P	1							*	*					II	A
<i>Zea mays</i> L.	H	C/K	P	1						*	*	*					III	A
Polygalaceae																		

Espèces	FB	Site	Nu	TB (%)	Mois de floraison												CD	CI	
					J	F	M	A	Mi	J	Jl	Ao	S	O	N	D			
<i>Securidaca longepedunculata</i> Fresen.	a	K/P	N	2				*	*	*	*							III	A
Ranunculaceae																			
<i>Clematis hirsuta</i> Guill. & Perr.	L	P	N	1												*		I	A
Rhamnaceae																			
<i>Ziziphus abyssinica</i> Hochst. ex A.Rich.	a	P	N	6							*	*	*					III	B
<i>Ziziphus mucronata</i> Willd.	a	C/K	NP	5								*	*					II	B
Rubiaceae																			
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	H	C/K/P	N	1								*	*	*	*	*		III	A
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G.Don) Benth.	A	C/K	NP	2			*	*	*	*								III	A
<i>Vangueria agrestis</i> (Schweinf. ex Hiern) Lantz	a	C/k	N	3		*			*	*	*							III	A
<i>Feretia apodanthera</i> Delile £	a	C/K	N	10			*	*										II	C
<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	a	C/K/P	NP	2	*	*	*	*	*	*	*							III	A
<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) Kuntze	A	C	N	3								*	*					II	A
<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Sm.) E.A.Bruce	a	C/P	N	2			*	*	*	*	*							III	A
<i>Spermacoce stachydea</i> DC.	H	C/K	NP	2								*	*					II	A
Salicaceae																			
<i>Oncoba spinosa</i> Forssk.	a	K	NP	5					*									I	B
Sapindaceae																			
<i>Allophylus africanus</i> P.Beauv.	a	K	N	4								*						I	A
<i>Paullinia pinnata</i> L.	L	K	N	5					*	*	*							III	B
Sapotaceae																			
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F.Gaertn. £	A	C/K/P	NPR	20	*	*	*										*	III	C
Simaroubaceae																			
<i>Quassia undulata</i> (Guill. & Perr.) D.Dietr.	A	C/K	NP	3	*											*	*	III	A
Solanaceae																			
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	H	P	N	1								*	*					II	A
Verbenaceae																			
<i>Lantana ukambensis</i> (Vatke) Verdc.	H	P	N	1								*	*	*	*			III	A
<i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Vahl	H	C	N	2			*					*	*	*				III	A
Vitaceae																			
<i>Cissus cornifolia</i> (Baker) Planch.	H	C	N	1	*													I	A
<i>Cissus populnea</i> Guill. & Perr.	L	C/K	N	1						*	*							II	A
<i>Cyphostemma adenocaula</i> (Steud. ex A.Rich.) Desc. ex Wild & R.B.Drumm. £	L	C	N	15								*	*					II	C
Zygophyllaceae																			
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Delile	A	C/P	NP	4	*	*	*				*	*						III	A

FB : forme biologique (A : arbre, a : arbuste, H : herbacée, L : liane, P : parasite) ; Site (C : Forêt communale de Cobly, K : Forêt classée des collines de Kouandé, P : Zone cynégétique du Parc de la Pendjari) ; Nu : nutriment (fr : fruit, J : jus de fruit, N : nectar, P : pollen, NP : nectar et pollen, R : résine) ; TB : taux de butinage ; Mois de floraison (J : janvier, F : février, M : mars, A : avril, Mi : mai, J : juin, Jl : juillet, Ao : août, S : septembre, O : octobre, N : novembre, D : décembre) ; CD : classe de durée de floraison (I : un mois de floraison, II : deux mois successifs de floraison, III : plus de deux mois de floraison) ; CI : classe d'intensité de butinage (A : faiblement butinée, B : moyennement butinée, C : intensément butinée), * : en fleurs épanouies, £ : espèces à haute valeur mellifère.



Fig. 4. Quelques espèces mellifères recensées par observation directe au Nord-Ouest du Bénin

a : *Vitellaria paradoxa*, espèce nectarifère et pollinifère à haute valeur mellifère ; **b :** *Parkia biglobosa*, espèce nectarifère et pollinifère à haute valeur mellifère ; **c :** *Tithonia diversifolia*, espèce pollinifère, **d :** *Cyphostemma adenocaula*, espèce nectarifère à haute valeur mellifère ; **e :** *Feretia apodanthera*, espèce nectarifère à haute valeur mellifère ; **f :** *Cochlospermum planchonii*, espèce pollinifère.

4 DISCUSSION

4.1 FLORE MELLIFÈRE DE LA ZONE NORD-OUEST DU BÉNIN

La richesse spécifique totale en plantes mellifères pour l'ensemble de la zone d'étude est de 174 espèces. Elle comporte 63 espèces qui sont communes à deux ou aux trois sites. L'apport spécifique en plantes mellifères de chaque site est de 44 espèces (soit 25,28% des plantes butinées) dans la zone cynégétique de la Pendjari, de 37 espèces (soit 21,26% des plantes mellifères) dans la forêt classée de Kouandé et de 30 espèces (soit 17,24% des plantes butinées) dans la forêt communale de Cobly. Au sein des 174 plantes mellifères recensées, 60 espèces ont été déjà inventoriées au Sud et au Centre du pays (Yédomonhan et al., 2009b). La contribution spécifique à la connaissance de la flore mellifère à l'issu de ce travail est de 114 espèces (soit 65,51% de flore mellifère de la zone d'étude). Elle porte le nombre total d'espèces mellifères connues par inventaires visuels, y compris les plantes butinées au Sud et au Centre, de 219 espèces (Yédomonhan, 2004 ; Yédomonhan et al., 2009a et 2009b) à 333 espèces pour l'ensemble du Bénin.

Le nombre de 174 espèces mellifères obtenu pour la zone nord-ouest du Bénin est nettement supérieur à ceux de 108 et de 144 espèces trouvés respectivement dans la Lama (sud-Bénin) et à Manigri (centre-Bénin) (Yédomonhan et al., 2009b). Cette nette différence s'explique par le fait que dans la présente étude, trois ruchers ont été utilisés pour la collecte des données, alors que dans les zones du sud et centre du Bénin, un seul rucher a été pris en compte pour les travaux.

En tenant compte de la flore mellifère identifiée par site, le nombre d'espèces mellifères recensées au niveau du rucher de la zone cynégétique de la Pendjari (96 espèces) est similaire à la richesse spécifique des plantes mellifères obtenue autour des ruchers de Kouandé (86 espèces) ($p = 0,282$) et de Cobly (79 espèces) ($p = 0,452$). La richesse spécifique mellifère dans zone cynégétique du Parc de la Pendjari est égale à celles de 96 espèces et de 97 espèces inventoriées respectivement à Garango et Nazinga au Sud du Burkina Faso (Nombré, 2003). Cependant, cette richesse en plantes mellifères reste inférieure aux 118 espèces recensées à l'Ouest du Burkina Faso (Sawadogo, 1993), aux 160 espèces signalées à Yamoussokro au Centre de la Côte d'Ivoire (Iritie et al., 2014). Concernant la richesse spécifique des plantes mellifères du rucher de la forêt classée de Kouandé, elle est égale à celle obtenue (87 espèces) autour du rucher de Manigri au centre-Bénin (Yédomonhan, 2009). La différence observée entre la richesse spécifique en plantes mellifères de ces différents sites d'étude pourrait se justifier par la variation de la composition floristique autour des ruchers, la zone phytogéographique (Yédomonhan et al., 2009b), le comportement de butinage de l'abeille domestique et aussi les modalités d'inventaire des plantes mellifères. Par ailleurs, les abeilles opèrent une véritable sélection des espèces mellifères ce qui justifierait également la variation de la diversité spécifique obtenue des travaux d'inventaire de plantes mellifères (Yédomonhan, 2009 ; Ahouandjinou et al., 2017). Cette sélection est influencée par la composition floristique de la végétation autour des ruchers, la phénologie des espèces mellifères et les caractères intrinsèques de la fleur à savoir : la couleur de la fleur, l'odeur émanant de la fleur, la conformation florale et l'attractivité du nectar et/ou du pollen produit par la fleur (Lobreau-Callen et Damblon, 1994 ; Arruego, 1999 ; Bakenga et al., 2000).

Les plantes mellifères varient d'un site à l'autre. En effet, *Erythrina senegalensis*, *F. virosa*, *Ozoroa insignis*, *Steganotaenia araliacea*, *Strychnos spinosa* et *Ziziphus mucronata* sont des plantes en fleurs recensées et communes aux trois sites, tandis qu'elles ne sont pas toutes mellifères d'un site à l'autre. Le nutriment récolté par les abeilles butineuses sur une espèce varie d'un rucher à l'autre au sein de la même zone phytogéographique. En effet, *Bridelia ferruginea* et *Gardenia erubescens* sont nectarifères à Kouandé tandis qu'elles fournissent à la fois du nectar et du pollen aux abeilles à Cobly et dans la zone cynégétique de la Pendjari. Aussi, certaines espèces mellifères dans la présente étude sont-elles des plantes en fleurs recensées au centre Bénin alors qu'elles ne sont pas mellifères. Il s'agit par exemple de *Piliostigma thonningii*, *Cochlospermum planchonii*, *G. erubescens*, *Gardenia ternifolia*, *P. erinaceus* (Yédomonhan et al., 2009b ; Yédomonhan et al., 2012). Ceci confirme l'idée de Layens et Bonnier (1997) qui ont montré qu'une plante peut être mellifère dans une zone et ne pas l'être dans une autre. De plus, Nombré (2003) avait signalé une diversité inter et intra zonale des espèces mellifères en région soudanienne au Burkina Faso qu'il justifiait par la sélection effectuée par les abeilles, la morphologie florale et la phénologie des espèces butinées.

La famille la plus riche en plantes mellifères est celle des Leguminosae tout comme l'ont remarquée Nombré (2003) au Burkina Faso et Yédomonhan (2009) au Sud et au Centre du Bénin. Cette famille constitue, en effet, une caractéristique générale des formations végétales naturelles en l'Afrique de l'ouest (Akoègninou et al., 2006 ; Gnoumou et al., 2008 ; Coulibaly et al., 2013).

Neuf familles à haute valeur mellifère ont été recensées. La forte dominance des Leguminosae (5 espèces) et plus particulièrement de la sous-famille des Mimosoideae (3 espèces) parmi les familles à haute valeur mellifère est un atout floristique significatif pour l'intensification de la production du miel au Bénin. Ceci corrobore les résultats de Guinko et al. (1992a) et Nombré (2003) en zone soudanienne au Burkina Faso et de Yédomonhan (2009) en zones guinéenne et soudano-guinéenne au Bénin, qui expliquaient que cela serait plutôt liée à l'importance de la production de nectar des espèces constitutives de cette sous-famille pour les abeilles.

La flore mellifère de la zone nord-ouest est caractérisée par 13 espèces à haute valeur mellifère. Le nombre d'espèces de plantes à haute valeur mellifères connu passe de 29 espèces au sud et au centre (Yédomonhan et al., 2009b) à 42 espèces à haute valeur mellifère pour le Bénin. Parmi ces 13 espèces à haute valeur mellifère, *P. biglobosa* et *V. paradoxa* sont communes aux trois sites d'étude. Le fait qu'elles sont naturellement abondantes et écologiquement importantes dans la zone d'étude (Gnangle et al., 2012) est un indicateur de forte potentialité mellifère de la région car selon Adam (2011), l'abeille ne recherche pas une importante richesse spécifique en plantes mellifères. Elle a besoin de nectar qui doit être facilement accessible et la plante productrice doit être abondante afin d'avoir une forte production du miel. En plus d'être des plantes fortement apicoles selon des enquêtes réalisées auprès des apiculteurs dans la même zone d'étude (Ahouandjinou et al., 2016 ; Lokossou et al., 2019), *P. biglobosa* et *V. paradoxa* sont des plantes à usages multiples en Afrique de l'ouest tels que les usages alimentaires, médicinales et mellifères (Kalinganire et al., 2008 et Dongock et al., 2017) et même en apiculture traditionnelle (Schweitzer et al., 2013) pour la fabrication des ruches (bois et écorce de *Vitellaria*) et la capture d'essaim d'abeilles (graines de *Parkia*).

Au total 79,17% de la flore mellifère identifiée autour du rucher de la zone cynégétique de la Pendjari sont nectarifères, 86,07% de la flore mellifère recensée au niveau du rucher de Cobly sont nectarifères et 87,19% de l'ensemble de la flore mellifère obtenue

au niveau du rucher de Kouandé sont nectarifères. En comparant les résultats des travaux d'inventaire visuel des plantes mellifères au Sud et au Centre (Yédomonhan et al., 2009a et 2009b) à ceux du nord (présente étude), il apparaît un gradient croissant de richesse spécifique en plantes nectarifères du Sud au Nord en passant par la zone du centre. En effet, le taux de plantes productrices de nectar est de 47% dans la Lama au Sud à 6°58' de latitude nord (Yédomonhan et al., 2009b). Il passe à 66,70% à Manigri au Centre à 8°54' (Yédomonhan et al., 2009a et 2009b), puis à 86,07% à Cobly et 87,19% à Kouandé au Nord respectivement à 10°28' et 10°25' de latitude nord (présente étude). Ce taux est proche de 85,42% obtenu à Nazinga au Burkina Faso à 11°01' de latitude nord (Nombré, 2003). Ceci constitue alors un atout important pour la pratique de l'apiculture moderne dans la zone d'étude et confirme les observations de Layens et Bonnier (1997) et Fluri et al. (2001a, 2001b), selon lesquelles la production du nectar dépend entre autres du climat et de la latitude.

5 CONCLUSION

La flore mellifère recensée dans la zone d'étude s'élève à 174 espèces. Au total, 13 espèces à haute valeur mellifère ont été identifiées. Les Leguminosae représentent la famille la plus diversifiée en plantes mellifères. Le nectar est le nutriment le plus récolté par les abeilles comparé au pollen exclusivement ou au nectar et pollen. Les ligneux mellifères fleurissent en saison sèche et constituent la principale source de nutriments des abeilles pour la production du miel. *P. biglobosa* et *V. paradoxa* sont deux plantes apicoles importantes pour la promotion de la production de miel monofloral dans le nord-Bénin.

REMERCIEMENTS

Les auteurs témoignent de toute leur gratitude au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique pour son soutien financier et aux apiculteurs pour leur assistance dans la collecte des données.

REFERENCES

- [1] Adam G., 2011. *Botanique apicole, production du nectar et pollen*. Ecole d'apiculture ruchers du Sud-Luxembourg, 11 p.
- [2] Ahouandjinou S.T.B., Yédomonhan H., Adomou A.C., Tossou M.G. & Akoègninou A., 2016. Caractéristiques techniques et importance socio-économique de l'apiculture au Nord-Ouest du Bénin: cas de la commune de Cobly. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10(3), 1350-1369.
- [3] Ahouandjinou S.T.B., Yédomonhan H., Tossou M.G., Adomou A.C. & Akoègninou A., 2017. Diversité des plantes mellifères de la zone soudanienne : cas de la forêt classée des collines de Kouandé, Nord-Ouest du Bénin. *Afrique SCIENCE* 13(6), 149-163.
- [4] Akoègninou A., van der Burg W.J. & van der Maesen L.J.G., 2006. *Flore analytique du Bénin*. Backhuys Publishers, Wageningen, 1034 p.
- [5] Arbonnier M., 2009. *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest*. Edition Quae, MNHN, 573 p.
- [6] Arruego X., 1999. Les facteurs influençant les stratégies de butinage de l'individu à la colonie. *Bull. Techn. Apic.*, 26, 175-182.
- [7] Bakenga M., Bahati M. & Balagizi K., 2000. Inventaire des plantes mellifères de Bakavu et ses environs (Sud-Kivu, Est de la République Démocratique du Congo). *Tropicultura*, 18(2), 89-93.
- [8] Balagueman O.R., Detchi B.Y., Biaou S.S.H., Kanlindogbe C. & Natta A.K., 2017. Diversité de la flore mellifère le long du gradient pluviométrique au Bénin. *Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron.*, 7(1), 64-72.
- [9] Coulibaly S., Ouattara D., Edorh T.T., Koudégnan C.M.M., & Kamanzi K., 2013. Diversité et configuration de la flore ligneuse autour d'un rucher en zone de transition forêt-savane de la Côte d'Ivoire. *European scientific journal*, 9(6), 227-239.
- [10] Dongock N.D., Avana T.M.L., Djimasngar M., Goy S. & Pinta J.Y., 2017. Importance écologique et potentialité apicole à la périphérie du Parc national de Manda en zone soudanienne du Moyen-Chari (Tchad). *International Journal of Environmental Studies*, 74(3), 443-457, doi: 10.1080/00207233.2017.1294424.
- [11] Fluri P., Pickhardt A., Cottier V. & Charrière J.D., 2001a. La pollinisation des plantes à fleurs par les abeilles. Biologie, Ecologie, Economie 1ère partie. *L'Abeille de France et l'Apiculteur*, 871, 287-296.
- [12] Fluri P., Pickhardt A., Cottier V. & Charrière J.D., 2001b. La pollinisation des plantes à fleurs par les abeilles. Biologie, Ecologie, Economie 2è partie. *L'Abeille de France et l'Apiculteur*, 872, 335-340.
- [13] Gnangle P.C., Egah J., Baco M.N., Gbemavo C.D.S.J., Kakai G.R. & Sokpon N., 2012. Perceptions locales du changement climatique et mesures d'adaptation dans la gestion des parcs à karité au nord-Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(1), 136-149.
- [14] Gnoumou A., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K., Abadouabou B., Sarr M. & Guinko S., 2008. Le parc urbain Brangr-Wéogo: une aire de conservation de la diversité floristique au coeur de la ville de Ouagadougou, Burkina Faso. *Flora Vegetatio Sudano-Sambesica*, 11, 35-48.
- [15] Guinko S., Guenda W., Tamini Z. & Zoungrana I., 1992a. Les plantes mellifères de la région ouest du Burkina Faso. *Etudes flor. Veg. Burkina Faso*, 1, 27-46.

- [16] Guinko S., Sawadogo M. & Guenda W., 1992b. Etudes des plantes mellifères de saison pluvieuse et quelques aspects du comportement des abeilles dans la région de Ouagadougou, Burkina Faso. *Etudes flor. Veg. Burkina Faso*, 1, 47-56.
- [17] Iritie B.M., Wandan E.N., Paraiso A.A., Fantodji A. & Gbomene L.L., 2014. Identification des plantes mellifères de la zone agroforestière de l'Ecole Supérieure Agronomique de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, 30(10), 444-458.
- [18] Kalinganire A.J.C., Weber A.U. & Kone B., 2008. Improving rural livelihoods through domestication of indigenous fruit trees in the parklands of the Sahel. In: Akinnifesi F.K., Leakey R.R.B., Ajayi O.C., Sileshi G., Tchoundjeu Z., Matakala P. & Kwesiga F.R., (Eds). *Indigenous fruit trees in the tropics: Domestication, utilization and commercialization*. Oxfordshire, UK: CABI International, 186-203.
- [19] Kouassi D.F., Ouattara D., Coulibaly S. & N'guessan K.E., 2018. La cueillette, la production et la commercialisation du miel dans le Département de Katiola (Centre-Nord, Côte d'Ivoire). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12(5), 2212-2225.
- [20] de Layens G. & Bonnier G., 1997. *Cours complet d'apiculture et conduite d'un rucher isolé*. Editions Belin, 458 p.
- [21] Lobreau-Callen D. & Damblon F., 1994. Spectre pollinique des miels de l'abeille *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) et zone de végétation en Afrique occidentale et méditerranéenne. *Grana*, 33, 245-253.
- [22] Lokossou S.C., Tchobo F.P., Djossou A.J., Yédomonhan H. & Akoègninou A., 2019. Diversité et vertus thérapeutiques des ressources floristiques de production de miel au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13(1), 294-310, doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i1.24>
- [23] Nombé I., 2003. *Etudes des potentialités mellifères de deux zones du Burkina Faso: Garango (province du Bouglou) et Nazinga (province du Nahouri)*. Thèse de Doctorat d'Université, Université de Burkina Faso, 156 p.
- [24] Nombé I., Schweitzer P., Boussim I. J., Millogo-Rasolomdimby J., 2009a. Plantes utilisées pour attirer les essaims de l'abeille domestique (*Apis mellifera adansonii* Latreille) au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 3, 840-844.
- [25] Nombé I., Schweitzer P., Sawadogo M., Boussim J. I. & Millogo-Rasolodimby J., 2009b. Assessment of melliferous plant potentialities in Burkina Faso. *African J. Ecol.*, 47, 622-629.
- [26] Paterson P.D., 2008. *L'Apiculture*. Presses Agronomiques de Gembloux : Belgique, 163 p.
- [27] Péricard A., 2019. *L'abeille et la ruche : manuel d'apiculture écologique*. Editions écosociété, 316 p.
- [28] Ramirez N., 2002. Reproductive phenology, life-forms, and habitats of the Venezuela Central Plain. *American Journal of Botany*, 89(5), 836-842.
- [29] Sawadogo M., 1993. *Contribution à l'étude du cycle des miellées et du cycle biologique annuel des colonies d'abeilles *Apis mellifica adansonii* Lat. à l'ouest du Burkina Faso*. Thèse de Doctorat, Université de Ouagadougou, 152 p.
- [30] Schweitzer P., Nombé I., Aidoo K. & Boussim I. J., 2013. Plants used in traditional beekeeping in Burkina Faso. *Open Journal of Ecology*, 3, 354-358.
- [31] Yédomonhan H. 2004. *Plantes mellifères et miels du Bénin : cas de la forêt classée de la Lama*. Mémoire de DEA, Université de Lomé (Togo), 65 p.
- [32] Yédomonhan H., Tossou G.M., Akoègninou A., Dèmènou B.B. & Traoré D., 2009a. Diversité des plantes mellifères de la zone soudano-guinéenne : cas de l'arrondissement de Manigri (Centre-Ouest du Bénin). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 3(2), 355-366.
- [33] Yédomonhan H., Tossou M. G., Adomou C.A. & Akoègninou A., 2009b. Flore mellifère du Bénin : cas de la forêt classée de la Lama et de l'arrondissement de Manigri. *Ann. Univ. Lomé (Togo)*, série Sciences, Tome XVII, 29-48.
- [34] Yédomonhan H. & Akoègninou A., 2009. La production du miel à Manigri (Commune de Bassila) au Bénin : enjeu et importance socio-économique. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 3(1), 125-134.
- [35] Yédomonhan H. 2009. *Plantes mellifères et potentialités de production du miel en zones guinéenne et soudano-guinéenne au Bénin*. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Abomey-Calavi, 294 p.
- [36] Yédomonhan H., Adomou A.C., Akoègninou A. & Foucault B., 2012. Diversité spatiotemporelle des ressources florales autour d'un rucher en zone de végétation de transition soudano-guinéenne au Bénin. *Acta Botanica Gallica: Botany Letters*, 159(1), 97-108, doi.org/10.1080/12538078.2012.671654.