

INVENTAIRE DES TAXONS POLLINIQUES DES MIELS DE LA ZONE GUINEENNE DU TOGO : CAS DES ZONES ECOFLORISTIQUES IV ET V

Comlan Mawussi Koudegnan, Doctorant

Laboratoire de Palynologie, Algologie et Paléoécologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé

Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université de Lomé

Thérèse M. Edorh (Maître de Conférences)

Laboratoire de Palynologie, Algologie et Paléoécologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé.

Atsu K. Guelly (Maître de Conférences)

komlan Batawilla (Maître de Conférences)

Koffi Akpagana (Professeur Titulaire)

Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université de Lomé

Abstract

Pollen analysis was carried out on samples of natural honey from apiaries located in the following regions: Danyi-Elavanyo, Danyi-Akayo, Igbélékoutsè-Béna and Azianfokopé-Takpla of ecological zones IV and V of the Guinean zone of Togo, where floristic surveys were conducted within a radius of 600 m around each apiary. This analysis of pollen taxa inventory 82 then 43 are identified to specie. This present work has increased the list of honey plants already known 28 new species example. Then, the richness of the flora honey of Togo passes from 79 to 107 species, or about 0,82 % of the flora Togo. The Leguminosae are richer in pollen taxa (i.e. 23,17 % of the all taxa identified). Overall, the “Arboreal Pollen” are represented as “Non Arboreal Pollen”, respectively 87 % against 23 %.

Keywords : Togo, Guinean Zone, Apiary Natural, Pollen Analysis, Honey Plants, Arboreal Pollen

Resumé

Une analyse pollinique a été effectuée sur des échantillons de miels issus des ruchers naturels localisés dans des régions suivantes : Danyi-Elavanyo, Danyi-Akayo, Igbélékoutsè-Béna et Azianfokopé-Takpla des zones écologiques IV et V de la zone guinéenne du Togo, où des relevés floristiques ont été réalisés dans un rayon d'environ 600 m autour de chaque rucher. Cette analyse a permis d'inventorier 82 taxons polliniques dont 43 sont identifiés jusqu'au niveau espèce. Ce présent travail a permis d'augmenter la liste des plantes mellifères déjà connues au Togo de 28 nouvelles espèces. Ainsi, la richesse spécifique de la flore mellifère du Togo passe de 79 à 107 espèces, soit environ 0,82 % de la flore du Togo. Les Leguminosae sont les plus riches en taxons polliniques (soit 23,17 % du total des

taxons déterminés). Dans l'ensemble, les « Arboreal Pollens » sont plus représentés que les « Non Arboreal Pollens », soit respectivement 87 % contre 23 %.

Mots clés : *Togo, Zone guinéenne, rucher naturel, analyse pollinique, plantes mellifères, pollens d'arbres*

Introduction

La gestion durable des ressources végétales passe entre autres par leur meilleure connaissance et exploitation rationnelle. Au rang de ces importantes ressources vitales, on peut citer les plantes mellifères. Dongock et *al.* (2004) précisent que les plantes mellifères sont des espèces végétales dont des substances, notamment le nectar, le pollen et la résine, sont prélevées par l'abeille pour se nourrir et pour ses productions diverses dont le miel.

Les plantes mellifères font parti des ressources végétales à multiples vertus qu'il faut protéger contre les feux de brousse, les pratiques agricoles nuisibles et l'abattage anarchique des arbres pour le bois d'oeuvre et de feu. Aussi jouent-elles un rôle capital dans la dynamique des écosystèmes grâce aux insectes pollinisateurs.

Dans les pays développés, beaucoup de travaux relatifs à la pratique apicole et sur le miel ont été réalisés. Ce qui a permis de connaître la flore mellifère, la composition biochimique et pollinique des miels et les calendriers floraux, etc. (Yedomonhan, 2004).

Cependant, dans la plupart des pays en voie de développement en général, et au Togo en particulier, très peu de travaux ont été effectués dans ce sens. Parmi les travaux effectués Togo concernant les relations plantes-abeilles, on peut noter ceux de Lobreau-Callen *etal.* (1986) et Aloma (2000). Ces études ont porté surtout sur la stratégie de butinage des abeilles, l'identification dans certaines localités de quelques plantes mellifères et la promotion des pratiques apicoles. Mais des études spécifiques au recensement des plantes mellifères n'ont pas été concrètement réalisées.

La présente étude a pour objectif global de contribuer à une meilleure connaissance de ces plantes mellifères de la zone guinéenne du Togo. Elle vise spécifiquement à déterminer la composition pollinique des miels récoltés dans les zones étudiées et à inventorier les plantes mellifères présentes de ces zones.

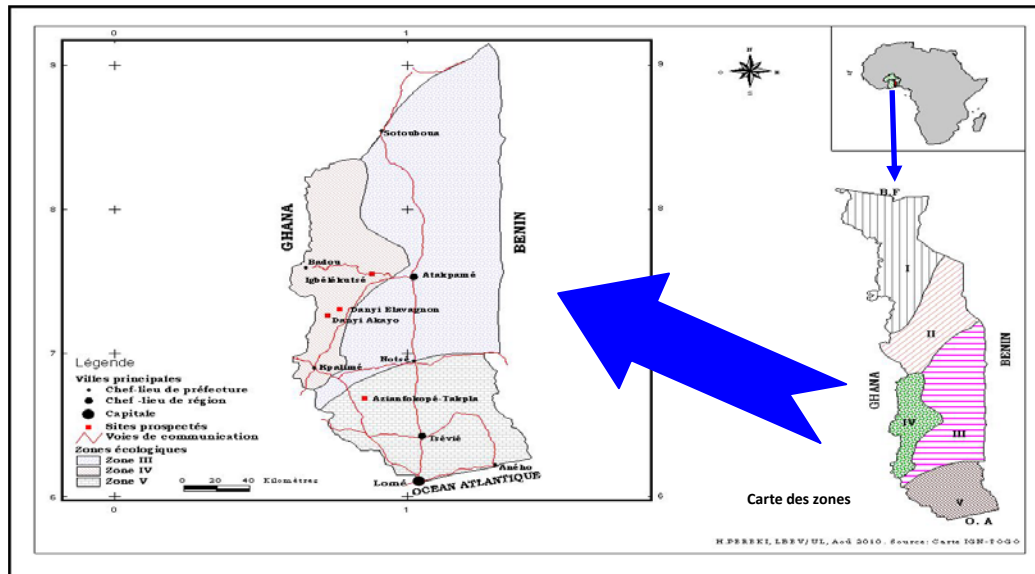
Materiel Et Methodes

Milieu d'étude

Quatre localités ont été retenues dans les deux zones écologiques pour la recherche des plantes mellifères. Il s'agit de :

- trois localités de la zone IV dont deux sur le plateau de Dayes (Danyi-Elavanyo et Danyi-Akayo) et une sur le plateau Akposso à Béna (Igbélékoutsè) ;

- une localité de la zone V (Azianfokopé-Takpla).



Les coordonnées géographiques des sites de récolte (Fig. 1)
 Figure 1 : Carte des zones écologiques du Togo (Zone d'étude)

Matériel

Le matériel de base utilisé pour cette étude est le miel. Les échantillons de miels des quatre sites d'étude ont été achetés sur place chez des cultivateurs lors de leur récolte des ruches naturelles installées sur des arbres entre mars et avril 2009 (figure 2).

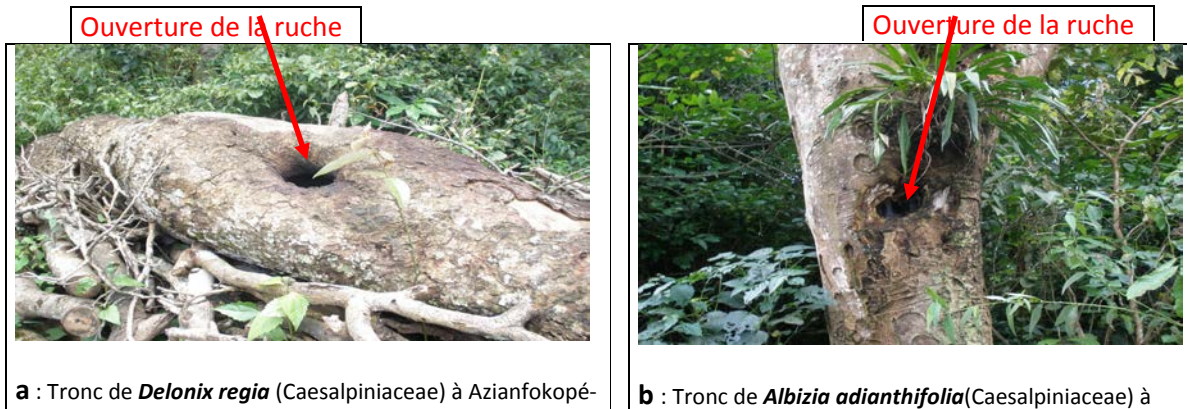


Figure 2 : Deux différents ruchers de récolte des miels

Méthodes

Analyse pollinique des miels

30 ml de miel ont été prélevés et traités suivant la méthode d'acétolyse mise au point par Erdtman (1960) afin d'éliminer les sucres, les protéines, les cires et les membranes pectocellulosiques, etc. Pour chaque échantillon de miel, environ 20 microlitres du culot obtenu après centrifugation sont montés entre lames et lamelles pour une observation microscopique. Chaque lame préparée est alors entièrement explorées afin d'identifier et de compter l'ensemble de leur population palynologique.

Les déterminations sont faites au niveau spécifique (*Elaeis guineensis*), au niveau genre (*Ficus*) ou au niveau famille (Poaceae). Dans la plupart des cas, des types polliniques sont déterminés et sont représentés par des genres (*Bidens*-type) ou des espèces (*Bridelia ferruginea*-type). Quant aux déterminations faites au niveau famille, on ajoute le suffixe anglais « undiff. » (undifferentiated en anglais) qui signifie indifférencié pour désigner ce type pollinique (ex. Euphorbiaceae undiff). Un taxon pollinique est donc soit l'espèce (*Elaeis guineensis*) ou le genre (*Ficus*) ou la famille du grain de pollen identifié (Poaceae undiff).

Par convenance, la somme totale des pollens comptés doit atteindre au moins 300 grains et le nombre total de taxons polliniques doit être égal ou supérieur à 20 par échantillon. La somme pollinique se fait sans les grains indéterminables. Elle permet le calcul des pourcentages des différents taxons polliniques et l'obtention du spectre pollinique de chaque échantillon. Un spectre pollinique est constitué de la liste des taxons polliniques identifiés accompagnés de leurs effectifs et de leurs taux représentatifs.

Etude floristique

L'inventaire des espèces végétales constituant la végétation autour de chaque ruche a été réalisé dans une aire de relevés dont le rayon est d'environ 0,6 km. Cette aire correspond à celle désignée par certains auteurs comme « aire d'observation ». Selon Guinko et al. (1992), ce rayon couvrirait la distance utile devant être parcourue en aller simple par une butineuse pour chercher un nutriment (pollen, nectar, cire, ...). Le type d'échantillonnage utilisé est basé sur celui dit probabiliste systématique. En effet, dans chaque localité de récolte, l'aire de relevés est divisée en des zones subcirculaires concentriques autour de chaque ruche (Fig. 4). Dans chaque zone concentrique, des relevés ont été faits. Ces travaux de terrain ont permis d'identifier les espèces végétales dont les pollens se retrouvent dans les miels récoltés dans chaque localité. Sur la base de ces espèces inventoriées, les taxons mellifères de la zone d'étude ont été identifiés.

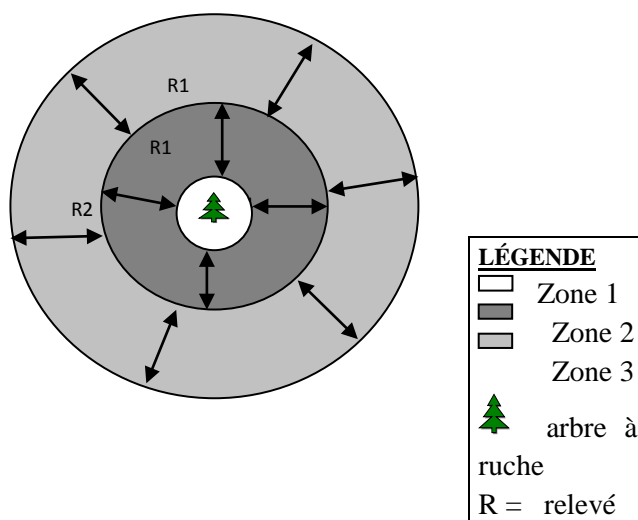


Fig. 3 : Exemple de subdivision du site de prospection pour l'étude floristique

Resultats

L'analyse des échantillons de miel a permis d'inventorier 43 taxons déterminés jusqu'au niveau espèce, 28 taxons au niveau genre et 04 taxons au niveau famille.

Spectre pollinique

Les figures 4, 5, 6 et 7 suivantes traduisent les spectres polliniques des miels analysés des différentes localités d'étude.

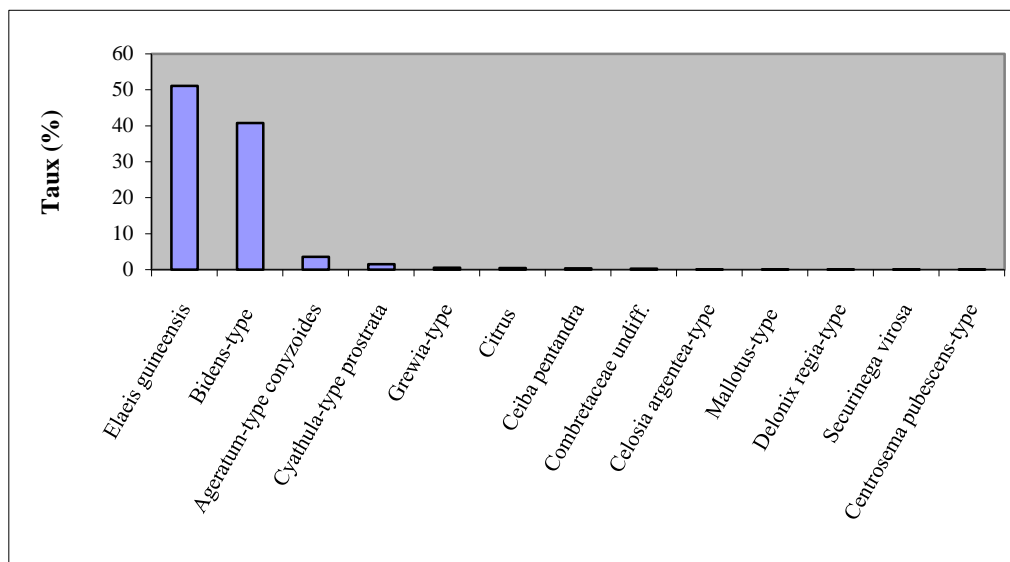


Fig. 4 : Spectre pollinique des miels de Azianfokopé-Takpla (taxons dont le taux > 0,05 %)

Les autres taxons polliniques du spectre pollinique des miels de Azianfokopé-Takpla ont un taux égal à 0,05 %. Ce sont : *Amaranthus*-type, *Mangifera indica*, *Lannea*-type, *Pluchea ovalis*-type, *Vernonia*-type, *Ipomoea*-type, *Canavalia*-type, *Abutilon*-type, *Sida*, *Psidium guajava*-type, *Talinum*-type, *Canthium*-typesubcordatum, *Cardiospermum halicacabum*, *Poaceae undiff.*, *Typha*. Au total 2182 pollens ont été comptés.

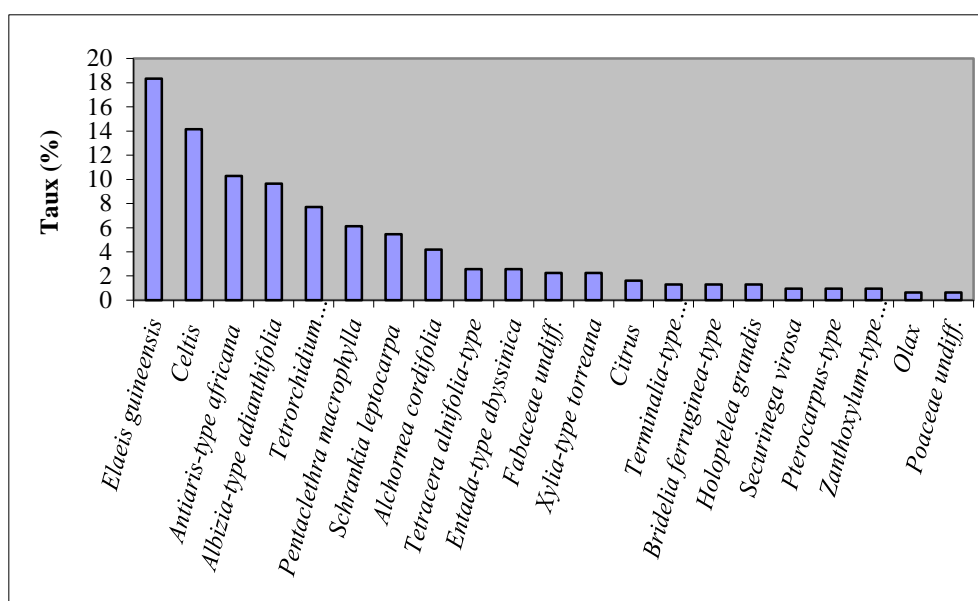


Fig. 5 : Spectre pollinique des miels de Danyi-Elavanyo (taxons dont le taux > 0,50 %)

Les autres taxons polliniques du spectre pollinique des miels de Danyi-Elavanyo ont un taux égal à 0,32 %. Ce sont : *Ageratum-type conyzoides*, *Aspilia africana*, *Macaranga-type*, *Indigofera-type microcarpa*, *Xylia-type schliebenii*, *Ceiba pentandra*, *Crossopteryx febrifuga*, *Psidium guajava-type*, *Nauclea-type*, *Rubiaceae undiff.* Au total 311 pollens ont été comptés.

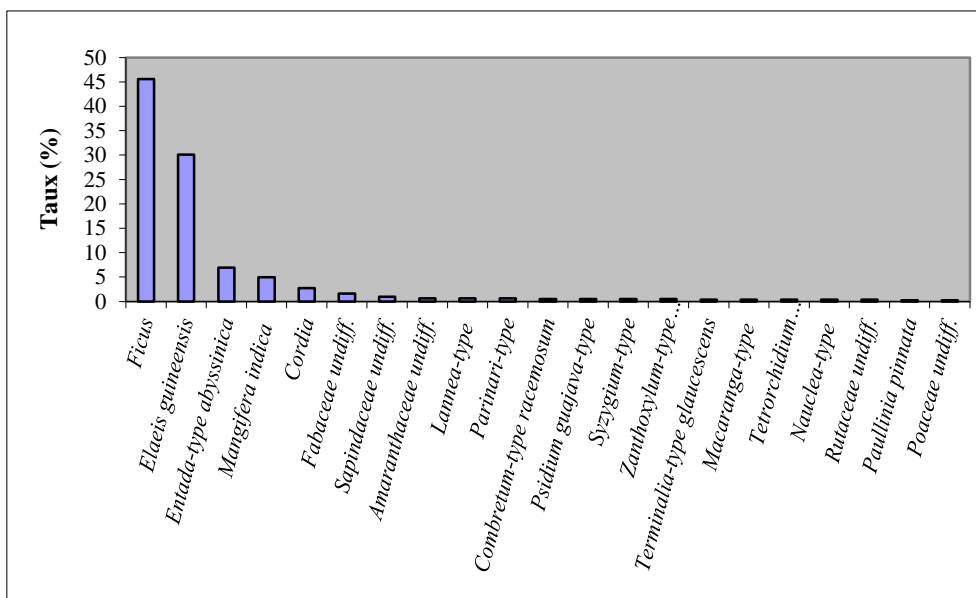


Fig. 6 : Spectre pollinique des miels de Danyi-Akayo (taxons dont le taux > 0,20 %)

Les autres taxons polliniques du spectre pollinique des miels de Danyi-Akayo ont un taux égal à 0,12 %. Ce sont : *Dialium guineense-type*, *Rubiaceae undiff.*, *Lecaniodiscus cupanioides*, *Cola-type*. Au total 810 pollens ont été comptés.

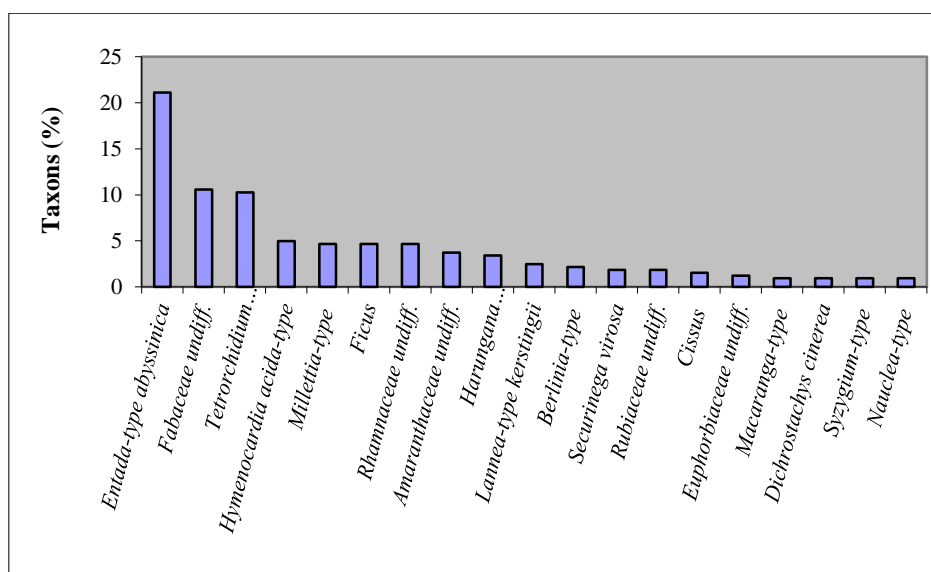


Fig. 7 : Spectre pollinique des miels de Igbélékoutsè-Béna (taxons dont le taux > 0,90 %)

Les autres taxons polliniques du spectre pollinique des miels de Igbélékoutsè-Béna sont ceux dont le taux est égal, d'une part, à 0,62 % : *Vernonia-type*, *Cassia-type*, *Acacia-type mellifera*,

Paullinia pinnata, *Grewia*-type, et d'autre part à 0,31 % : *Annonaceae undiff.*, *Tabernaemontana crassa*-type, *Bidens*-type, *Daniellia oliveri*-type, *Maytenus*, *Tetracera alnifolia*-type, *Mallotus*-type, *Schrankia leptocarpa*, *Lophira alata*-type, *Mitragyna inermis*-type, *Citrus*, *Agavaceae undiff.*, *Zanthoxylum-type xanthoxylloides*, *Elaeis guineensis*. Au total 322 pollens ont été comptés.

Répartition des familles en fonction des taxons polliniques

Au total 82 taxons polliniques, appartenant à 35 familles, ont été déterminés dans l'ensemble des miels récoltés. Ils sont regroupés en 69 genres distincts, dont seules 43 espèces ont pu être identifiées. Dans l'ensemble, les Leguminosae sont les plus visitées par les abeilles. Elles renferment au total 19 taxons (13 taxons identifiés jusqu'au niveau espèce, 05 au niveau genre et 01 au niveau famille), atteignant un taux de 23,17 %. Les Caesalpiniaceae occupent 6,10 %, les Fabaceae 7,32 % et les Mimosaceae 9,76 %.

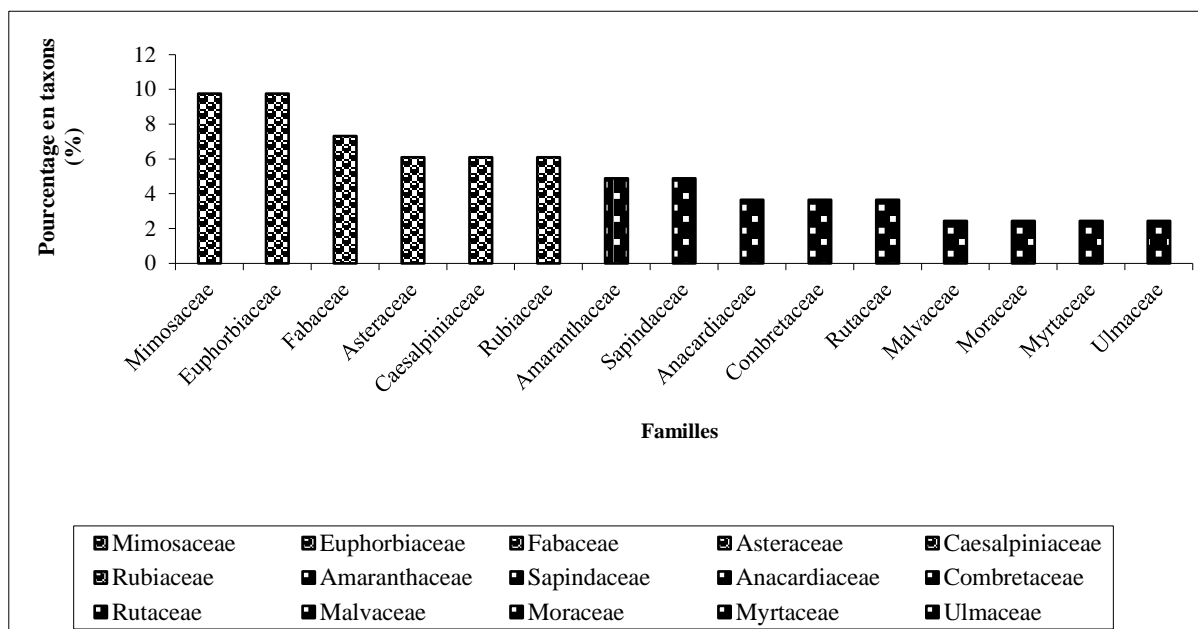


Fig. 8 : Répartition des familles en fonction des taxons polliniques

Les autres familles sont celles qui ont un taux en taxons polliniques égal à 1,22 %. Il s'agit de: *Annonaceae*, *Apocynaceae*, *Bombacaceae*, *Boraginaceae*, *Convolvulaceae*, *Celastraceae*, *Chrysobalanaceae*, *Clusiaceae*, *Dilleniaceae*, *Ochnaceae*, *Tiliaceae*, *Olacaceae*, *Portulacaceae*, *Rhamnaceae*, *Sterculiaceae*, *Vitaceae*, *Agavaceae*, *Arecaceae*, *Poaceae*, *Typhaceae*.

Répartition des taxons polliniques en fonction de leur abondance en grains de pollen

Sur le plan quantitatif, en considérant les valeurs totales (obtenues par comptage) de chaque taxon inventorié, dans l'ensemble il se dégage trois classes :

- Classe des taxons ayant un taux d'abondance pollinique supérieur à 10 % : *Elaeis guineensis*, *Bidens*-type, *Ageratum*-type *conyzoides*, *Mangifera indica*, et *Ficus*.
- Classe des taxons ayant un taux d'abondance pollinique situé entre 1 et 10 % : *Entada*-type *abyssinica*, *Tetrorchidium didymostemon*-type, Fabaceae undiff et *Celtis*.
- Classe des taxons ayant un taux d'abondance pollinique inférieur à 1 % ; il s'agit entre autres de : *Cordia*; *Citrus*; *Cyathula*-type *prostrata*; *Antiaris*-type; *Albizia*-type *adanthifolia*; *Pentaclethra macrophylla*; *Schrankia leptocarpa*; Amaranthaceae undiff.

Variation de la richesse pollinique

La richesse pollinique des différents miels analysés (nombre total des grains de pollens comptés) varie d'une localité à une autre (Tableau 1).

Tableau 1 : La richesse pollinique des échantillons de miel analysés

	LOCALITE 1	LOCALITÉ 2	LOCALITÉ 3	LOCALITÉ 4
Taxons polliniques du miel	28	32	25	38

Localité 1 : Azianfokopé-Takpla ; localité 2 : Danyi-Elavanyo ; localité 3 : Danyi-Akayo ; localité 4 : Igbélékoutsè-Béna.

Celles des échantillons de miel de Danyi-Elavanyo et d'Igbélékoutsè sont plus faibles que celles des échantillons de miels des deux autres localités, Azianfokopé-Takpla et Danyi-Akayo.

Discussion

La présente étude a permis d'identifier 35 familles regroupant 43 taxons polliniques identifiés jusqu'au niveau espèce, sans compter ceux dont les espèces n'ont pas été déterminées. Ce nombre de taxons ou d'espèces mellifères identifiées est inférieur aux nombres obtenus par Fohounfo (2002) et Yédomonhan (2004) en zone guinéenne du Bénin qui sont respectivement 120 et 92 espèces, et, à ceux obtenus dans la zone de transition soudano-guinéenne au Togo par Aloma en 2000 (64 espèces) et à l'ouest Cameroun par Dongock et ses collaborateurs en 2004 (78 espèces). Aussi, par rapport aux nombres d'espèces mellifères obtenus par les travaux de Nombré (2003) en zone soudanienne sud et soudanienne nord au Burkina Faso (qui sont respectivement 96 et 97 espèces), celui inventorié par ce travail reste inférieur. Par contre, il est supérieur à celui obtenu dans le centre du Togo par Lobreau-Callen et al. (1986) qui est évalué à 15 espèces. En effet, cette diminution du nombre de taxons mellifères dénombrés par ce présent travail par rapport aux autres serait liée à plusieurs raisons. Elle

serait due au fait que ces 43 taxons mellifères ne sont que celles uniquement déterminées lors des analyses polliniques ; alors que pour les autres travaux précités, ces valeurs ont été obtenues en complétant le nombre d'espèces mellifères identifiées dans les miels analysés par celui des espèces recensées lors des observations sur terrain. Cette diminution peut également être due à la quantité d'échantillons de miels analysés lors de chaque travail et aussi à leur milieu de récolte. Enfin, elle peut aussi être due au fait qu'il y a des taxons dont la détermination s'est arrêtée au niveau genre (28) et famille (04).

Sur le plan quantitatif, *Elaeis guineensis* reste la seule espèce dont les pollens ont été retrouvés dans tous les échantillons de miels récoltés et analysés. Cette espèce constitue alors une source abondante et permanente de pollen assez fréquemment butiné par les colonies d'abeilles : Azianfokopé-Takpla (51,15 %), Danyi-Akayo (30,12 %), Danyi-Elavanyo (18,33 %) et Igbélékoutsè (0,31 %). Ce résultat est conforme aux travaux de Aloma (2000) menés à Bayiboè en zone de transition soudano-guinéenne du Togo. Le nombre très élevé de pollens de *Elaeis guineensis* dans la ferme Azianfokopé-Takpla est dû au fait que dans cette localité le palmier à huile constitue une des principales ressources pour les besoins quotidiens de la population. Il fait donc l'objet de culture ; ce qui rend largement disponible cette source de provision des abeilles en pollens (Yedomonhan 2004 ; Dongock et al. 2004 ; Yedomonhan et al. 2009).

Sur le plan de la représentativité des familles, le présent travail a montré que les Euphorbiaceae, les Asteraceae, les Rubiaceae, et les Leguminosae (Caesalpinaceae, Fabaceae, Mimosaceae) sont les familles les plus représentées en taxons mellifères (Figure 9). Ce résultat ne reflète que l'aspect global de la végétation autour de chaque ruche dans les différentes localités d'étude (Tableau 2). Les valeurs en pourcentage exprimant la représentativité de ces familles en taxons polliniques se rapprochent plus ou moins de celles en espèces des familles correspondantes sur le terrain dans chaque localité de récolte de miels.

Tableau 2 : Comparaison entre la diversité de pollens des familles les plus fréquentes dans les miels à celles de leurs correspondantes sur le terrain

Familles	Localité 1		Localité 2		Localité 3		Localité 4	
	Terrain	Miels	Terrain	Miels	Terrain	Miels	Terrain	Miels
Asteraceae	5,41	14,3	4,35	6,25	7,34	0	0	5,26
Rubiaceae	5,41	3,57	9,57	9,38	7,34	8	6,56	7,89
Euphorbiaceae	4,05	7,14	6,96	15,6	7,34	8	9,84	15,79
Leguminosae	17,57	10,7	11,3	28,1	9,17	12	11,48	23,68

Localité 1 : Azianfokopé-Takpla ; localité 2 : Danyi-Elavanyo ; localité 3 : Danyi-Akayo ; localité 4 : Igbélékoutsè (Béna).

Selon les résultats de l'analyse pollinique des différents échantillons de miel récoltés, on remarque dans un premier temps, une importante variation dans la richesse pollinique de chacun d'entre eux (cf. tableau 2). En dehors de la méthode de comptage adoptée, on peut s'inquiéter sur les origines de ces écarts. D'après Lobreau-Callen et *al.* (1986), apparemment, ces écarts ne semblent absolument pas liés au type de miel étudié (extraction directe sur ruches naturelles), ni au genre d'abeille butinante. La pauvreté en pollens des échantillons de Danyi-Elavanyo et d'Igbélékoutsè (respectivement 311 et 322 par rapport à 2182 pour Azianfokopé-Takpla et 810 pour Danyi-Akayo) traduit certainement le fait que nous sommes en présence de miels fabriqués essentiellement à base de nectar. De même, on peut concevoir que la présence des pollens de grosse taille limiterait en quelque sorte le nombre de grains de pollens par rapport à l'espace disponible sur une lame. C'est le cas de certains pollens de taxons déterminés comme : *Dichrostachys cinerea*, unepolyade de 8 à 16 monades, *Acacia-typegourmaensis* et *Albizia adianthifolia*, une polyade à 16 monades et *Tetrorchidium didymostemon*.

En outre, on note des variations existant dans le nombre de pollens pour des échantillons qui proviennent d'une même localité : c'est le cas des deux localités de Danyi. En examinant ces variations, selon Lobreau-Callen et *al.* (1986), on peut penser que les abeilles disposaient d'une quantité variable de plantes fleuries aux alentours de leurs ruchers assez éloignés les uns des autres, ou encore que la qualité des productions offertes par ces fleurs plus ou moins nectarifères les a incité à récolter plus ou moins de nectars contaminés de pollens. Au delà de l'incidence de la méthode de comptage des grains de pollens, le total des pollens comptés pour chaque échantillon de miel permet de montrer d'une manière générale que la stratégie de butinage des abeilles peut varier en fonction de multiples facteurs complémentaires, comme : la production des fleurs, la qualité de leur production en pollens et en nectars, le caractère très sélectif des plantes récoltées, la compétition entre les abeilles...

Au regard du nombre total d'espèces mellifères inventoriées par les travaux de Lobreau-Callen et *al.* (1986) et de Aloma (2000), qui sont respectivement de 15 et de 64, la contribution exclusive du présent travail à la connaissance des plantes mellifères au Togo est de 28 espèces, sans compter les taxons dont l'identification s'est arrêtée au niveau genre ou famille (cf. tableau 3).

Tableau 3 : Liste des taxons mellifères (espèces) nouvellement identifiés

N°	ESPECES	N°	ESPECES (suite)
01	<i>Acacia gourmaensis/ mellifera</i> (Mimosaceae)	15	<i>Holoptelea grandis</i> (Ulmaceae)
02	<i>Ageratum conyzoides</i> (Asteraceae)	16	<i>Hymenocardia acida</i> (Euphorbiaceae)
03	<i>Albizia adianthifolia</i> (Mimosaceae)	17	<i>Indigofera microcarpa</i> (Fabaceae)
04	<i>Antiaris africana/ toxicaria</i> (Moraceae)	18	<i>Lannea kerstingii</i> (Anacardiaceae)
05	<i>Aspilia africana/helianthoides</i> (Asteraceae)	19	<i>Lophira alata</i> (Ochnaceae)

06	<i>Canthiumsubcordatum</i> (Rubiaceae)	20	<i>Mitragyna inermis</i> (Rubiaceae)
07	<i>Cardiospermum halicacabum</i> (Sapindaceae)	21	<i>Paullinia pinnata</i> (Sapindaceae)
08	<i>Celosia argentea</i> (Amaranthaceae)	22	<i>Pentaclethra macrophylla</i> (Mimosaceae)
09	<i>Combretum racemosum</i> (Combretaceae)	23	<i>Pluchea ovalis</i> (Asteraceae)
10	<i>Cyathula protrata</i> (Amaranthaceae)	24	<i>Schrankia leptocarpa</i> (Mimosaceae)
11	<i>Delonix regia</i> (Caesalpiniaceae)	25	<i>Tabernaemontana crassa</i> (Apocynaceae)
12	<i>Dichrostachys cinerea</i> (Mimosaceae)	26	<i>Terminalia glaucescens</i> (Combretaceae)
13	<i>Entada abyssinica</i> (Mimosaceae)	27	<i>Tetracera alnifolia</i> (Dilleniaceae)
14	<i>Harungana madagascariensis</i> (Clusiaceae)	28	<i>Tetrorchidium didymostemon</i> (Euphorbiaceae)

La richesse spécifique de la flore mellifère, connue au Togo grâce aux travaux de Lobreau-Callen et ses collaborateurs (1986) et Aloma (2000), passe ainsi de 79 à 107 espèces, soit environ 0,82 % de la flore du Togo. Cette richesse spécifique des plantes mellifères couvre une part très réduite des plantes douées de floraison qui sont récoltées dans les différentes aires de relevés floristiques. Ces résultats montrent que les abeilles opèrent une véritable sélection des espèces. Selon Lobreau-Callen et Damblon (1994), cette sélection est influencée par la morphologie florale, la phénologie et la composition floristique.

Toutefois, il est important de signaler que de nouveaux genres et familles ont été également identifiés et sont ajoutés à la flore mellifère du Togo : 40 nouveaux genres et 10 nouvelles familles.

Conclusion

L'analyse pollinique des échantillons de miels récoltés dans certaines localités de la zone guinéenne du Togo, a permis d'identifier 82 taxons polliniques appartenant à 35 familles qui sont regroupées en 23 ordres, dont 19 de la classe des Dicotylédones (Caryophyllales, Sapindales, Magnoliales, Gentianales, Rosales, Fabales, Astérales, Euphorbiales, Malvales, Lamiales, Celastrales, Théales, Myrtales, Rubiales, Solanales, Dilléniales, Urticales, Santalales, Rhamnales,) et 04 de celle des Monocotylédones (Cypérales, Liliales, Arécales, Typhales).

Les familles mellifères les plus représentées avec plus de 5 à 10 % de taxons recensés, sont les Asteraceae, les Caesalpiniaceae, les Rubiaceae, les Fabaceae, les Mimosaceae et les Euphorbiaceae.

References:

Akoegninou A., van der BURG W. J. et van der MAESEN W. J. Flore analytique du Bénin. *Backhuys Publishers, Wageningen, Pays-Bas, 1034 p.*, 2006.

- Akoegninou A., Tossou M. G., Yedomonhan H., Fohounfo T. H. & Traoré D. Etude des plantes mellifères de la petite saison des pluies et de quelques aspects du comportement des abeilles au Bénin. 17 p. , 2009.
- Aloma S. Etude des facteurs de production de miel dans deux zones écologiques différentes au sud du Togo: les sites d'Aképe et d'Agotimé-Nyitoé. Mém. DEA, Univ. Bénin (Togo), 36 p. , 2000.
- A.P.L.F. Pollen et Spores d'Afrique tropicale. *Travaux et Documents de Géographie tropicale*. CEGET-CNRS, 282 p. , 1974.
- Ativon A. Contribution à l'étude des pâturages naturels du Centre d'Application Agropastorale de Kovié : modes d'exploitation et valorisation des herbages.Mém. fin d'études agron., E.S.A.-UB, Lomé, (14), 117 p., 1995.
- Bogdanov S., Bieri K., Gremaud G., Iff D., Känzig A., Seiler K., Stöckl H. Produits apicoles. *23B Pollen*, 06 p. , 2004.
- Bonnefille R., Riollet G. Pollens des Savanes d'Afrique Orientale, 254 p., 1980.
- Briane G. Cartographie des ressources mellifères dans les Pyrénées Centrales. *Bul. Tech. Apic.* (18), 76 : 163-170. , 1991.
- Brunel J.H, Hiekpo P. & Scholz H. Flore analytique du Togo, Phanérogames. *Englera*, 4, 1 – 751. , 1984.
- Crane E. Bees and beekeeping. Science, practice and world resources. *Heinmann newnes*, London, 614 p. , 1990.
- Dèmènou BB. Inventaire des plantes mellifères et caractérisation pollinique des miels des élevages apicoles de la zone soudano-guinéenne de Manigri. Mém. DIT, Université d'Abomey-Calavi (Bénin), 68 p., 2006.
- Dongock N. D. Inventaire et caractéristiques polléniques des plantes mellifères du département de la Menoua (Ouest Cameroun). Mémoire de D.E.A. Faculté de sc., Université de Yaoundé I. , 2003.
- Dongock N. D., Foko J., Pinta J. Y., Ngouo L. V., Tchoumboue J. & Zango P. Inventaire et identification des plantes mellifères de la zone soudano-guinéenne d'altitude de l'ouest Cameroun. *Tropicultura*, 22 (3) : 139-145., 2004.
- Dongock N. D., Tchoumboue J., Pinta J. Y., Zango P. Caractéristiques polliniques des plantes mellifères de la zone soudano-guinéenne d'altitude de l'ouest Cameroun. *Tropicultura*, 26 (3) : 150-154., 2008.
- Erdtman G. The acetolysis method. *A revised description. Svesk. Bot. Tidskv.*, 54 (4), 561-564., 1960.
- Fohounfo H. T. Plantes mellifères et composition pollinique des miels de la petite saison des pluies et de la grande saison sèche au sud Bénin. Mémoire du Diplôme d'Ingénieur des Travaux. CPU/UAC/ Cotonou – Bénin, 56 p. + annexes. , 2002.
- Guinko S., Guenda W., Tamini Z & Zoungrana I. Les plantes mellifères de la Région Ouest du Burkina Faso. Rapport, Projet PF1, Ouagadougou, pp : 27 – 46. , 1992.
- Guinko S., Sawadogo M. & Guenda W. Etude des plantes mellifères de la Région Ouest du Burkina

Faso. Rapport, Projet PF1, Ouagadougou, pp : 47 – 56. , 1992.

Guyot M. Systématique des Angiospermes. Editogo éd., Lomé, 217 p., 1992.

Kepaletswe K. Beekeeping in Botswana, fourth edition, 76 p. , 1997.

Lobreau-Callen D. & Damblon F. Spectre pollinique des miels de l'abeille *Apis mellifera* L. (Hymenoptère, Apidae) et Zones de Végétation en Afrique Occidentale Tropicale et Méditerranéenne, *Grana*, 33 (4) : 245 – 253. , 1994.

Lobreau-Callen D., Darchen R., & Le Thomas A. Apport de la Palynologie à la connaissance des relations abeilles/plantes en savanes arborées du Togo et du Bénin. *Apidologie* 17 (4): 279-306. , 1986.

Louveau J., Maurizio A., Vorwohl G. Methods of melissoplynology. *Bee World*, 59 (4) : 139-157. , 1978.

Maley J. Atlas des pollens du Tchad. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belgique*, 40 (1): 29-48. , 1970.

Nombré I. Etude des potentialités mellifères de deux zones du Burkina Faso : Garango (province du Boulgou) et Nazinga (province du Nahouri). Thèse de Doctorat Unique, Univ. de Ouagadougou, Ouagadougou (Burkina Faso), 156 p. , 2003.

Nombré I., Schweitzer P., Sawadogo M., Millogo-Rasolodimby J., Boussim J. Assessment of melliferous plant potentialities in Burkina Faso. In Blackwell Publishing Ltd, Afr. J. Ecol., 47, 622–629., 2009.

Salard-Cheboldaeff. M. Palynologie camerounaise I. Pollen de la mangrove et des fourrés arbustifs côtiers. In 105^e Congrès National des Sociétés Savantes, Caen, *Série Science*, (1) : 233-247., 1980.

Salard-Cheboldaeff. M. Palynologie camerounaise II. Grains de pollen de la forêt dense humide de basse et moyenne altitude. In 106^e Congrès National des Sociétés Savantes, Perpignan, *Série Science*, (1) : 125-136., 1981.

Salard-Cheboldaeff. M. Palynologie camerounaise III. Grains de pollen de la forêt dense humide de basse et moyenne altitude. In 107^e Congrès National des Sociétés Savantes, Brest, *Série Science*, (1) : 127-141., 1982.

Sawadogo M. Contribution à l'étude des plantes mellifères de saison pluvieuse de la Forêt classée du Barrage de Ouagadougou, Burkina Faso. Mémoire de DEA, ISN/IDR, Laboratoire de Botanique et Biologie végétale, Université de Ouagadougou, 74 p. , 1990.

Sawadogo M. 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. , 1993.

Sowunmi M. A. Pollen grains of Nigerian plants. I Woody species. *Grana* 13, 145-186. , 1973.

Sowunmi M. A. Pollen of Nigerian plants. II *Woody species*. *Grana* 34, 120-141. , 1995.

Villières B. L'apiculture en Afrique Tropicale, Dossier "Le point sur", 11, GRET, Paris. , 1987.

Ybert J-P. Atlas de pollens de Côte d'Ivoire. Orstom, Initiations-documentations techniques, 40. Orstom. Paris, 40 p. , 1979.

Yedomonhan H. Plantes mellifères et miel du Bénin: cas de la forêt classée de la Lama. Mém. DEA, Univ. Lomé (Togo), 65p. , 2004.

Yedomonhan H., Akoègninou A., Tossou M. G., Akpagana K. Potentialités de production de miel de la Forêt classée de la Lama (Bénin). *Int. J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)*, 2006, série A, 8(2) : 157-166. , 2006.

Yedomonhan H., Tossou M. G., Akoègninou A., Demènou B. B., Traoré D. 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. , 2009.