

Diversité des plantes d'intérêt apicole dans la région des plateaux du Togo

Koudegnan Comlan Mawussi

Atchou Kokou Adoukonou

Laboratoire de Recherche Forestière (LRF), Université de Lomé, Togo
Unité de Recherche de Palynologie, Algologie et Paléoécologie de LRF,
Université de Lomé, Togo

Kokou Kouami

Laboratoire de Recherche Forestière (LRF), Université de Lomé, Togo

[Doi: 10.19044/esipreprint.10.2024.p183](https://doi.org/10.19044/esipreprint.10.2024.p183)

Approved: 07 October 2024

Posted: 09 October 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Mawussi, K. C., Adoukonou, A. K., & Kouami, K. (2024). *Diversité des plantes d'intérêt apicole dans la région des plateaux du Togo*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.10.2024.p183>

Résumé

Description du sujet. Les plantes d'intérêt apicole regroupent toutes les plantes qui intéressent les abeilles par la fourniture des nutriments indispensables à leur survie, notamment le nectar, le pollen, la résine, la propolis, l'eau. **Objectif.** Le présent travail a consisté à caractériser les plantes à intérêt apicole rencontrées dans la Région des Plateaux du Togo. **Méthodes.** Cette caractérisation s'est basée sur le couplage de l'observation directe sur le terrain dans un rayon de 1km autour des ruchers à l'analyse pollinique des miels récoltés dans cette zone d'étude. L'observation directe a consisté de relever sur le site d'étude les différentes espèces végétales visitées par les abeilles butineuses en fonction des nutriments récoltés, alors que l'analyse pollinique a permis d'identifier par observations microscopiques les plantes dont les pollens ont été prélevés par les abeilles et ajoutés au miel. **Résultats.** La présente étude a permis de recenser 117 espèces à intérêt apicole qui appartiennent à 113 genres répartis dans 45 familles. De façon générale, Les Fabaceae suivies des Asteraceae sont les familles les plus dominantes. Il ressort que les nectarifères (60%) sont les plus abondants suivis des plantes nectaro-pollinifères (21,33%) et des plantes pollinifères (18,67%). **Conclusion.** La connaissance de ces plantes

impliquera leur meilleure valorisation pour une professionnalisation et un développement durable de la filière apicole.

Mots clés : Apiculture, Analyse pollinique, Observation directe, caractérisation, Région des plateaux/Togo

Diversity of Plants of Apicultural Interest in the Plateau Region of Togo

Koudegnan Comlan Mawussi

Atchou Kokou Adoukonou

Laboratoire de Recherche Forestière (LRF), Université de Lomé, Togo
Unité de Recherche de Palynologie, Algologie et Paléoécologie de LRF,
Université de Lomé, Togo

Kokou Kouami

Laboratoire de Recherche Forestière (LRF), Université de Lomé, Togo

Abstract

Description of the subject. Plants of beekeeping interest include all plants that are of interest to bees by providing nutrients essential to their survival, in particular nectar, pollen, resin, propolis, and water. **Objective.** This work consisted of characterizing the plants of beekeeping interest encountered in the Plateau Region of Togo. **Methods.** This characterization was based on the coupling of direct observation in the field within a 1km radius around the apiaries with pollen analysis of honey collected in this study area. Direct observation consisted of noting on the study site the different plant species visited by foraging bees based on the nutrients collected, while pollen analysis made it possible to identify, through microscopic observations, the plants whose pollen was collected. taken by bees and added to honey. **Results.** The present study made it possible to identify 117 species of beekeeping interest which belong to 113 genera distributed in 45 families. Generally speaking, Fabaceae followed by Asteraceae are the most dominant families. It appears that nectar plants (60%) are the most abundant, followed by nectaro-polliniferous plants (21.33%) and polliniferous plants (18.67%). **Conclusion.** Knowledge of these plants will imply their better valorization for professionalization and sustainable development of the beekeeping sector.

Keywords: Beekeeping, Pollen analysis, Direct observation, characterization, Plateaux region/Togo

Introduction

Les plantes regorgent d'éléments indispensables dont les animaux ont besoin pour se nourrir et survivre. Ces éléments existent dans les écorces, les feuilles, les racines, les fruits et en quantité inestimable dans les fleurs. Certaines de ces plantes offrent aux abeilles des ressources alimentaires indispensables à leur survie, notamment le nectar, le pollen et la résine. En contrepartie, les abeilles assurent leur pollinisation (Hamel *et al.*, 2019). Plus de 70% des 127 types de cultures les plus importantes au niveau mondial, dont la quasi-totalité des arbres fruitiers, bénéficient de l'activité pollinisatrice des abeilles sauvages et domestiques (Eilers *et al.*, 2011). D'après les résultats des travaux de Lobreau-Callen *et al.* (1986) réalisées en savanes arborées au centre du Togo et du Bénin sur la connaissance des relations abeilles/plantes, il ressort que les abeilles exercent un choix restreint sur les ressources végétales disponibles dans leur environnement. Certaines plantes sont sélectionnées par les abeilles pour satisfaire leurs besoins nutritionnels (en nectar, en pollen, etc.). Ces plantes ont un intérêt en apiculture et constituent donc un maillon fondamental pour l'activité apicole (Nguemo *et al.*, 2004; Sawadogo et Guinko, 2001; Siendou *et al.*, 2013).

Plusieurs études ont été entreprises afin d'améliorer les connaissances sur la flore apicole et sur les ressources alimentaires dont disposent les abeilles en Afrique (Hamel et Boulemtafes, 2017; Boutabia *et al.*, 2016; Achou *et al.*, 2015; Iritie *et al.*, 2014; Carroll et Kinsella, 2013; Lehoux et Chakib, 2012; Yedomonhan *et al.*, 2012; Nombéré, 2003; Guinko *et al.*, 1992).

Au Togo, plus particulièrement dans la région des plateaux, l'intérêt qu'accordent les populations locales à l'apiculture s'accroît jour après jour. Cependant, plusieurs défis restent à relever, notamment l'aménagement des domaines apicoles. Divers travaux ont été effectués sur la flore apicole du pays. On peut citer ceux de : Lobreau-Callen *et al.* (1986) réalisés au centre du Togo portant sur des relations abeilles/plantes en savanes arborées du Togo et du Bénin ; Aloma (2000) sur les facteurs de production de miel des sites d'Aképé et d'Agotimé-Nyitoé réalisé au sud-Togo ; et, Koudegnan *et al.* (2012) sur l'inventaire des taxons polliniques des miels de la zone guinéenne du Togo. Il faut cependant relever que quelques-unes de ces études se sont basées sur des analyses polliniques des échantillons de miels pour la connaissance de la flore mellifère autour des ruches. En effet, les analyses polliniques ne révèlent pas directement les plantes nectarifères, c'est-à-dire les plantes sur lesquelles les abeilles prélèvent du nectar, principale source végétale utilisée pour la fabrication du miel. A ce jour, aucune étude, basée sur la méthode d'observation directe sur le terrain couplée à l'analyse pollinique, n'a spécifiquement porté sur la typologie ou la caractérisation des plantes butinées par les abeilles en fonction des

nutriments prélevés. Et pourtant, de telles informations constituent un préalable pour l'aménagement des domaines apicoles, permettant ainsi d'estimer les futures récoltes des produits de la ruche (Bista et Shivakoti, 2001; Janssens *et al.*, 2006). La question de recherche suivante s'impose : quelle est la typologie des plantes à intérêt apicole de la région des plateaux? La richesse de la biodiversité serait à l'origine de la diversification des nutriments disponibles dans les fleurs des plantes à intérêt apicole de la région des plateaux. Cette étude a pour objectif général de contribuer à une meilleure connaissance de l'activité apicole dans la région des plateaux. Spécifiquement il s'agit de caractériser les différentes espèces végétales butinées par les abeilles dans cette région du Togo.

Matériels et Methodes

Zone d'étude

La Région des Plateaux (Fig. 1), qui a pour chef-lieu Atakpamé, est composée de 12 préfectures à savoir : Ogou, Moyen-Mono, Haho, Agou, Kloto, Kpélé, Danyi, Wawa, Akébou, Amou, Anié et Est-Mono. Elle est située entre 6°32' et 8°21' latitude Nord et 0°44' et 1°36' longitudes Est. Elle est limitée au nord par la Région Centrale, au sud par la Région Maritime, à l'est par le Bénin et à l'ouest par le Ghana. Jouissant d'un climat subéquatorial caractérisé par deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses (Kassa *et al.*, 2018), la pluviométrie de cette région varie d'une zone à l'autre entre 800 et 1700 mm d'eau par an au cours de ces 25 dernières années. La région est traversée par le fleuve Mono et ses affluents (Anié, Ogou, Ofé, etc.). Sur le plan phytogéographique, la région imbrique deux zones écologiques notamment la zone III et la zone IV (Ern, 1979). Selon les résultats du 5^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH-5), elle compte 1.635.946 habitants dont 829 792 femmes soit 50,7 % de la population. (INSEED, 2022). Une diversité de groupes ethniques vit principalement des revenus de l'agriculture comme principale activité.

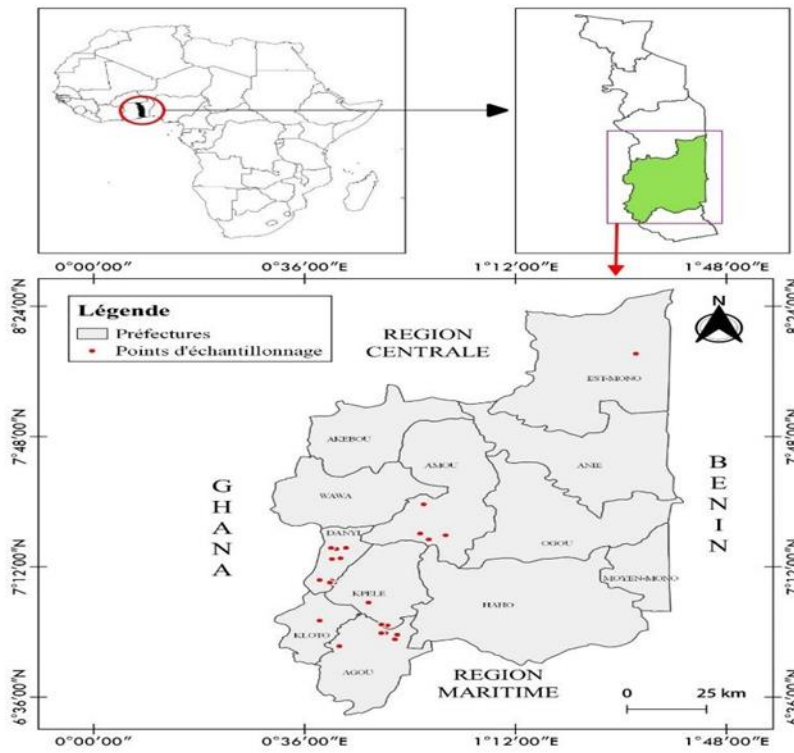


Figure 1 : Zone d'étude

Matériel et Méthodes

Matériel

Le matériel de travail a été constitué du matériel de terrain et du matériel de laboratoire. Les outils de terrain sont composés principalement des fiches d'enquête, d'un bloc note, des fiches d'inventaire floristique, d'une paire de jumelle, d'un récepteur GPS (Global Positioning System), d'un décimètre, d'un appareil photographique, des flacons, etc. Pour les traitements et les analyses polliniques des échantillons de miel récoltés, il a nécessité l'utilisation des pipettes graduées, des tubes de recueil des culots de miel, de l'alcool (éthanol), des acides (acide acétique, acide sulfurique, anhydride acétique), d'un bain-marie, d'une balance, d'une centrifugeuse, de l'eau distillée, de la glycérine, d'un mixeur, des lames porte-objets, des lamelles couvre-objets, d'un bloc note, de l'huile à émersion, d'un microscope.

Méthodes

Enquêtes ethnobotaniques

Au total, soixante (60) apiculteurs répartis dans six (06) préfectures ont fait objet d'enquête selon la méthode de boule de neige. Cette méthode

consiste à enquêter une personne recommandée par un enquêté, et ainsi de suite. L'enquête a consisté à des entretiens individuels au moyen d'un questionnaire. Elle a pris en compte la connaissance des apiculteurs sur les plantes butinées par les abeilles, les nutriments prélevés sur chaque espèce de plante, ainsi que les saisons de floraison de ces plantes.

Observation directe sur le terrain

Sur la base des données recueillies lors des enquêtes ethnobotaniques, des observations directes sur le terrain dans certains domaines apicoles en présence des apiculteurs ont été effectuées dans une aire de 1km de rayon autour des ruchers (Fig. 2). Ceci a permis de vérifier les informations recueillies auprès des apiculteurs sur les types des plantes à intérêt apicole disponibles dans leur domaine apicole.

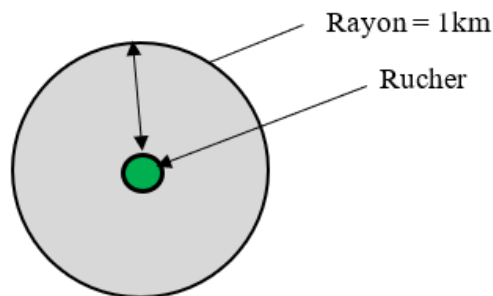


Figure 2: Représentation de l'aire d'observation directe sur le terrain des plantes d'intérêt apicole

Pour caractériser les plantes butinées, les critères définis par Iritie *et al* (2014) ont été utilisés : il s'agit de : **(1)** plantes mellifères dont les fleurs ont été butinées par les abeilles ; **(2)** plantes pollinifères dont les grains de pollens sont récoltés par les abeilles au niveau des « corbeilles à pollen » situées sur la paire de pattes postérieures ; **(3)** les plantes nectarifères dont le nectar est prélevé par les abeilles (l'abeille allait en profondeur au niveau des corolles) ; **(4)** plantes nectaro-pollinifères dont le nectar et les pollens sont simultanément butinés par les abeilles ; et, **(5)** les plantes résinifères dont la résine est sucée. Les échantillons non identifiés sur le terrain sont récoltés et identifiés à l'herbarium de l'Université de Lomé.

Analyses polliniques

Au total, 15 échantillons de miels provenant de 5 préfectures ont été collectés et soumis à l'analyse pollinique dans l'Unité de Recherche de Palynologie, Algologie et Paléoécologie du Laboratoire de Recherche Forestière pour confirmer ou infirmer et compléter la liste des espèces identifiées sur le terrain. Pour les traitements palynologiques, un volume de

20 ml de chaque échantillon de miel récolté sont prélevés et traités suivant la méthode d'acétolyse mise au point par Erdtman (1960) et revue par Koudegnan *et al* (2012) afin d'éliminer les sucres, les cires et les protéines sur l'exine et faciliter les déterminations des taxa polliniques par observations microscopiques. Les collections, les lames de référence et la clé de détermination disponibles au Laboratoire ont servi de bases de détermination. Les identifications taxonomiques peuvent être faites jusqu'au niveau genre ou espèce (de préférence). Pour les déterminations au niveau famille, la base de données polliniques APD (African Pollen Database) prévoit qu'on ajoute le suffixe undiff. (undifferentiated) qui signifie en français indifférencié à la famille (ex. Moraceae undiff,...).

Diversité floristique

La diversité floristique est évaluée à l'aide de la richesse spécifique, de la diversité en genre et en familles (Daget, 1980). Les types biologiques de toutes les espèces ont été établis sur la base des types biologiques définis par Raunkiaer (1934) : phanérophytes (Ph); mégaphanérophytes (MPh); mésophanérophytes (Mph); les microphanérophytes (mph); nanophanérophytes (nph), phanérophytes ligneux grimpants (Phgr), les épiphytes (Ep); les chaméophytes (Ch); les géophytes (Ge): géophytes bulbeux (Geb); géophytes suffrutescents (Gis); géophytes rhizomateux (Ger) et géophytes tuberculeux (Get); les thérophytes (Th); thérophytes grimpants (Thgr); thérophytes rampants (Thr); les hémicryptophytes (He): hémicryptophytes cespiteux (Hec); hémicryptophytes bulbeux (Heb); hémicryptophytes rhizomateux (Her); les hydrophytes (Hyd).

Pour la chorologie, les espèces recensées dans la zone d'étude ont été classées en éléments phytogéographiques selon White (1983); espèces largement répandues : espèces cosmopolites (Cosm); espèces pantropicales (Pan); espèces palkotropicales (Pal); espèces afro-américaines (Aam); les espèces afro-malgaches (AM); Les espèces plurirégionales africaines (P-A); Les espèces afrotropicales (AT); espèces guinéo-congolaises (GC); espèces soudano-zambéziennes (SZ); les espèces soudaniennes (S); les espèces introduites (I).

Saisies et Traitements des données

Le traitement des données à consister à saisir les données recueillies au cours des différentes activités de cette étude dans un tableau Excel et à organiser en données statistique. Les données collectées ont été encodées pour une analyse descriptive avec Microsoft Office Excel 2016 et le logiciel statistique Minitab 13. Le logiciel QGIS a servi à la cartographie de la zone d'études.

Resultats et Discussions

Résultats

Richesse Floristique

Les travaux de terrain ont permis de recenser au total 74 espèces végétales (Annexe 1) réparties en 71 genres et 34 familles. Ces familles peuvent être regroupées, en deux (02) groupes (Fig. 3) notamment :

- le groupe de familles les plus représentées en espèce (17,57%) constitué uniquement que des Fabaceae ; et
- le groupe de familles les moins représentées composé des Poaceae (6,76 %) ; Malvaceae et Rutaceae (5,41% chacune), Anacardiaceae, Arecaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae et Meliaceae (4,05 % chacune), et des 25 familles restantes avec un pourcentage variant entre 1,45 à 2,90%.

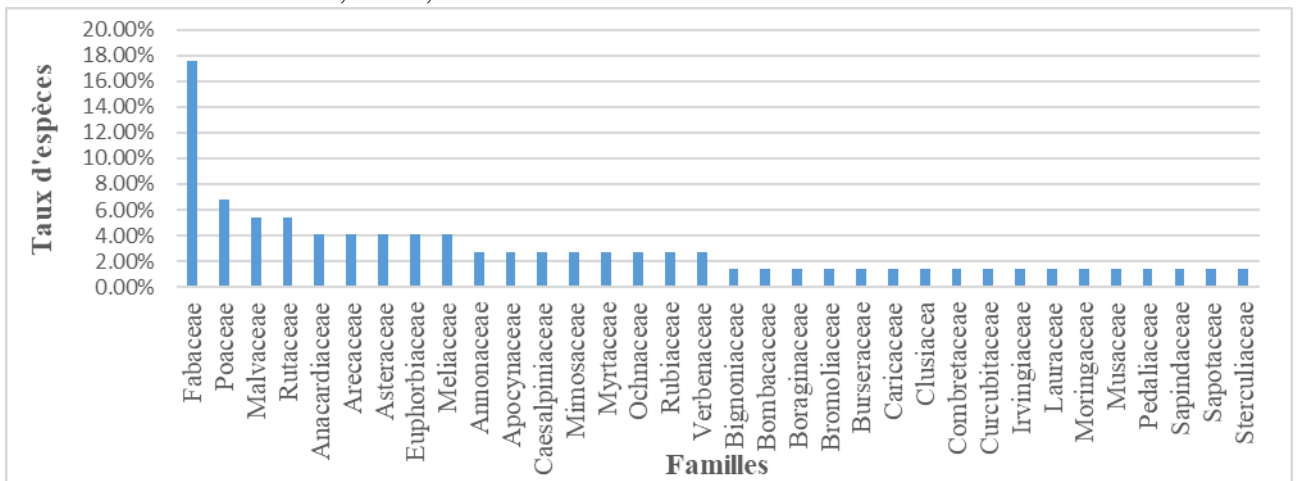


Figure 3: Répartition des familles en fonction du taux d'espèces

Les espèces à haute valeur apicole par ordre décroissantes sont les *Erythrophleum guineensis* D., *Daniella oliveri* (Rolfe) Huth. & Dalz, Don, *Vitex doniana* Sweet, *Ptérocarpus erinaceus*, *Ceiba pentadra* (L) Gaertn., *Vitelaria paradoxa* C. F. Gaetner, *Chromoleana odorata*, *Parkia biglobosa*, *Persea americana*, *Nauclea latifolia* Sm., *Anacardium occidentale* L.

Spectres biologiques et chorologie des plantes à intérêt apicole autour des ruchers de la zone d'étude

Les différentes espèces recensées lors de cette étude sont réparties suivant différents types biologiques (Fig. 4). Les mésophanérophytes (55,36%) suivis des macrophanérophytes (23,21%) dominent les formations végétales autour des ruchers de la zone d'étude. Ensuite suivent les nanophanérophytes (5,36%), thérophytes (5,36%), chaméphytes (3,57%). Les phanérophytes ligneux grimpants, hémicryptophytes,

mégaphanérophytes et hémicryptophytes rhizomateux sont les moins représentées avec chacun un taux de 1,79%.

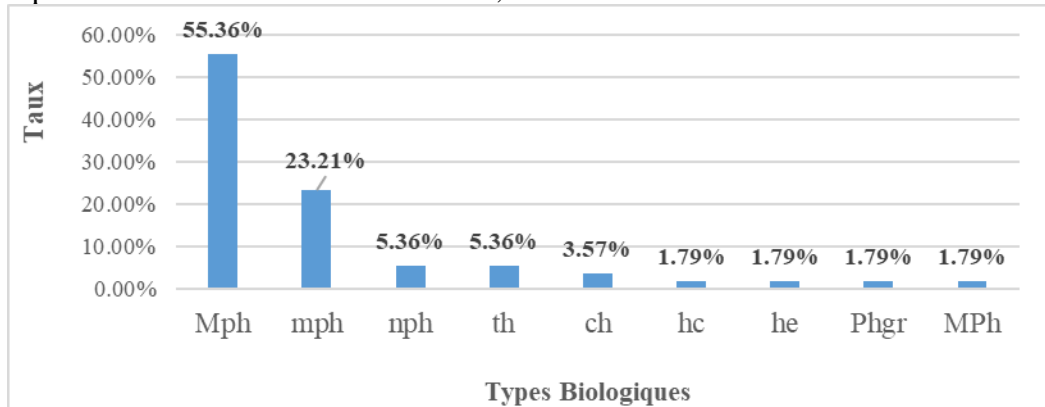


Figure 4: Spectres biologiques des plantes d'intérêt apicole de la zone d'étude

Pour la chorologie (Fig. 5), les espèces Pantropicales sont les plus dominantes, suivies des espèces Introduites et des espèces Guinéo-congolaise dans les formations végétales entourant les ruchers de la zone d'étude. Les espèces Soudano-Guinéenne (SG : 12,27%), Soudanienne (S : 8,77%), Soudano- Zambézienne (SZ : 8,77), les espèces Paléo-tropicales (Pal) et les espèces Afrotropicales (AT) sont les moins représentées.

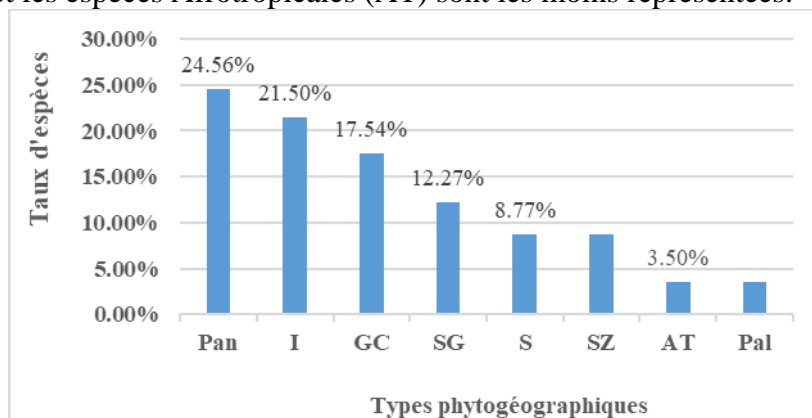


Figure 5: Spectres phytogéographiques des plantes à intérêt apicole autour des ruchers

Caractérisation des plantes à intérêt apicole

Les différentes espèces recensées sur le terrain sont réparties en fonction des éléments butinés (Fig. 6). 60 % des espèces à intérêt apicole retrouvées, sont butinées pour leurs Nectar (Plantes nectarifères), 18,67% sont butinées pour leurs pollens (Plantes Pollinifères) et 21,33% sont butinées à la fois pour le Nectar et Pollen (plantes Nectaro-pollinifère). Ces proportions de butin recherché prouvent qu'il y a plus de plantes nectarifères dans la zone, par conséquent, c'est une zone à potentialité mellifère élevée.

Au cours de cette étude, nous n'avons pu inventorier les plantes résinifères qui constituent aussi une catégorie de plante à intérêt apicole.

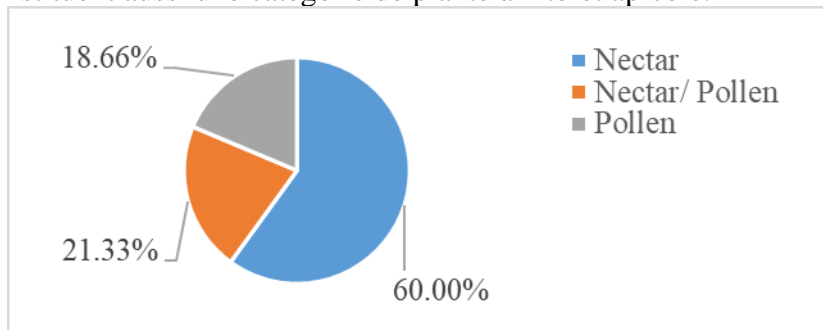


Figure 6: Répartition des plantes à intérêt apicole en fonction des éléments butinés

Répartition des plantes en fonction des périodes de floraison

Trois catégories de plantes ont été identifiées en fonction de leur période de floraison (Fig. 7).

- La 1^{ère} catégorie constituée de la grande majorité (57.33%) des plantes à intérêt apicole fleurissant en saison sèche ;
- La 2^{ème} catégorie représentée par 18,66% fleurit en saison pluvieuse ;
- La 3^{ème} catégorie représentant 24% fleurit pratiquement toute l'année

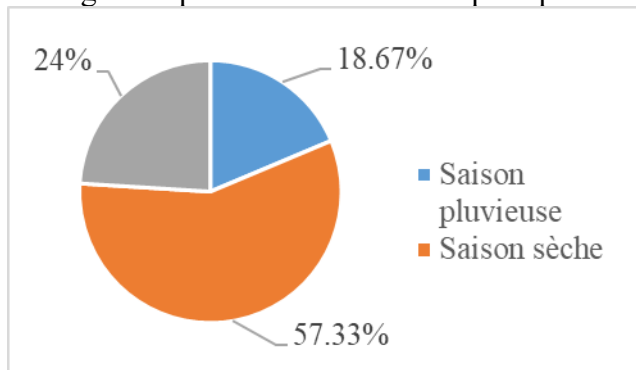


Figure 7: Répartition des plantes en fonction des périodes de floraison

Analyse pollinique des miels échantillonnés

Les analyses polliniques des échantillons de miel récoltés ont permis de dénombrer au total 54 taxons regroupés en 52 genres répartis à 27 familles. Les familles les plus représentées en taxons sont les Fabaceae (18,52%) et les Asteraceae (12,96%). Les 25 familles restantes (40,72%) sont moins représentées (Figure 8).

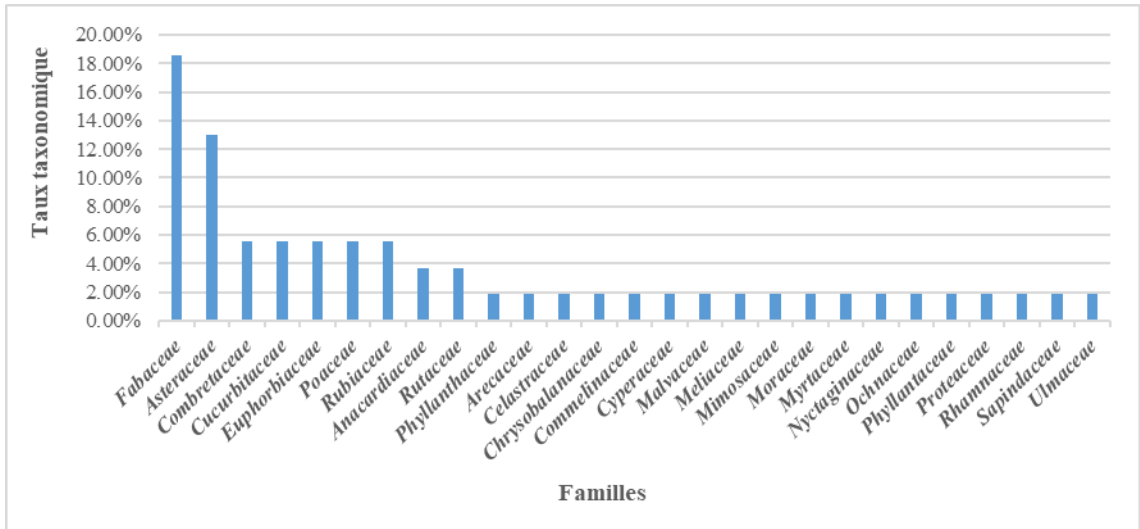


Figure 8: Répartition des familles en fonction des taxa polliniques

Sur le total de ces taxa polliniques recensés,

- 40 taxons sont identifiés jusqu'au niveau espèce, soit un taux 74,07% ;
- 12 taxons sont identifiés au niveau genre, soit un taux de 22,23% ;
- 02 taxons sont identifiés au niveau famille, soit un taux de 3,70%.

Corrélation entre les données floristiques de terrain et les résultats de l'analyse polliniques

Sur le total de 30 espèces à intérêt apicole identifiées sur le terrain comme pollinifère, (annexe 3), 09 sont confirmés par l'analyse pollinique (leurs pollens sont identifiés dans les miels). Il s'agit notamment de *Alchornea coldifolia* (Shum. & Thonn), *Blighia sapida* C. König, *Ceiba pentadra* (L) Gaertn., *Elaeis guineensis* Jacq., *Lophira lanceolata* banks, *Mangifera indica* L., *Nauclea latifolia* Sm., *Spondias mombin* L., *Zanthoxylum Zanthoxyloides* (Lam). Sur ces 09 espèces, *Alchornea coldifolia* (Shum. & Thonn) et *Spondias mombin* L. sont identifiés sur le terrain comme des espèces nectarifères (espèces butinées pour le nectar) mais leur pollen se retrouve dans le miel.

Discussion

La présente étude a permis de montrer que sur le total des 117 espèces d'intérêt apicole identifiées autour des ruchers de la zone d'étude, les Fabaceae sont les plus dominantes suivies des Asteraceae. Ceci s'explique par le fait que ce sont des familles qui regorgent de nourritures aux abeilles (Monique *et al.*, 2011; Koudegnan *et al.*, 2012). Cette richesse spécifique obtenue reste supérieure à celles obtenues lors des travaux : d'analyses

polliniques de Laallam *et al.* (2011) sur des miels du sud-ouest de l'Algérie (66 espèces) et de Nguemo *et al.* (2004) sur les miels de la zone soudano-guinéenne à l'Ouest du Cameroun (78 espèces), et, d'observation directe de Nombé (2003) dans les zones de Garango au Nord soudanien et de Nazinga au Sud-soudanien du Burkina-Faso (respectivement 96 et 97 espèces). Cependant, cette richesse spécifique reste largement inférieure aux 225 espèces identifiées par les travaux de Koudegnan (2015) réalisés en zone guinéenne du Togo au cours desquels 44 échantillons de miels sont analysés. Ces différences significatives constatées peuvent être liées, soit à la méthode utilisée dans chaque étude, soit au nombre d'échantillons de miels analysés, ou bien à la diversité floristique des types de formation ayant servi de lieu de butinage des abeilles, d'autre part (Agwu *et al.*, 1989). Cette différence pourrait également dépendre de la période de miellé, de la superficie de la zone d'étude, ainsi qu'à la différence des conditions écologiques.

Sur le plan représentatif, *Elaeis guineensis* et *Securinega virosa* restent les seules espèces dont les pollens ont été retrouvés dans tous les échantillons de miels récoltés et analysés. Ce qui s'explique par le fait que ces espèces constituent une source permanente de pollen mais pas assez fréquemment butiné par les abeilles car les pollens sont en quantité faible dans les miels. En outre, ces deux espèces sont représentées dans toute la zone d'étude et offrent des ressources alimentaires satisfaisantes aux abeilles. Ce résultat est conforme aux travaux de Aloma (2000) menés à Bayiboè en zone de transition soudano-guinéenne du Togo.

Des spectres biologiques, il apparaît une très forte dominance des mésophanérophyles (55,36%) suivi de microphanérophytes (23,21%). Ces résultats corroborent celles de Zanou *et al.* (2020) effectués dans la zone ouest soudanienne du département de l'Atacora (Bénin) mais différents des phanérophyles (36%) et des thérophytes (34%) trouvés par Houinato et Sinsin (2001) dans la région des Monts Kouffé au Bénin et Miabangana et Ayingweu (2015) dans l'île Ioufézou (république du Congo). Dans les forêts claires de la Côte d'Ivoire, Adjanooun et Ake Assi (1967) ont observé une nette prépondérance des thérophytes (49%) par rapport aux phanérophyles (29%). La forte proportion des mésophanérophyles s'explique par la pression anthropique actuelle de la zone d'étude. Par contre, ces mêmes études confirment la faible représentativité des mégaphanérophyles (1,79%) comme dans le cas de la présente étude.

Le spectre phytogéographique met en évidence une forte représentation des espèces du groupe chorologique Pantropicale (24,56%), des espèces Introduites (21,50%) et des espèces Guinéo-Congolaises (17,54%) par rapport aux espèces soudaniennes (S et SZ), les espèces Afrotropicales et Paléo-tropicales. Or, Vanden Berghen (1998) a observé en Casamance au Sénégal une représentation équilibrée des soudaniens et

Guinéens, ce qui justifie le classement de la partie ouest de la basse Casamance dans un territoire de transition. L'apparition des espèces introduites à une proportion considérable justifie donc la pression anthropique et de l'introduction de beaucoup d'éléments (semences, les fertilisants etc.) dans la zone d'étude (Bassène, 2014).

La faible corrélation entre les espèces identifiées sur le terrain et celles identifiées par l'analyse pollinique (30 sur le terrain dont 09 confirmées par analyse pollinique) peut s'expliquer d'une part par le fait que la majorité des espèces identifiées sur terrain soient des plantes nectarifères et d'autre part le fait que la période des observations directes de terrain n'a pas coïncider avec les récoltes des miels échantillons. *Alchornea cordifolia* (Shum. & Thonn) et *Spondias mombin* L. sont identifiés sur le terrain comme des espèces nectarifères (espèces butinées pour le nectar) mais leur pollen se retrouve dans le miel. Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'abeille n'a pas prélevé simultanément les deux éléments au cours de l'observation. Identifier par l'analyse pollinique, ces deux espèces sont donc des plantes nectaropollinifères.

L'étude démontre la dominance des plantes nectarifères (60% du total) suivi des plantes nectaropollinifères (21,33% du total). Ce résultat est conforme aux résultats de Hamel et Boulemtafes (2017) effectués à la péninsule d'Edough (Nord-Est algérien) où a été identifiées les plantes nectarifères comme plus dominant autour des ruchers. En effet, le miel est principalement fabriqué à base du nectar. Grâce à des enzymes présentes dans leur salive, les abeilles transforment les sucres présents dans le nectar et modifient leurs concentrations pour les transformer en miel. Constitué de 7 à 35 % de protéines, le pollen constitue cependant la principale source de protéines, d'acides aminés, de minéraux, de graisses, d'amidon, de stérols et de vitamines pour les abeilles (Pernal et Currie, 2000) intervenant dans le développement des glandes hypopharyngiennes des jeunes abeilles et jouant un rôle énergétique.

Conclusion

Les résultats de cette étude, montrent qu'il existe une diversité de plante à intérêt apicole dans la région des plateaux. Le nectar est l'élément le plus recherché par les abeilles en saison sèche et presque toute l'année pour la fabrication du miel. Trois catégories de plantes ont été distinguées : les plantes butinées pour le pollen, les plantes butinées pour le nectar et les plantes butinées simultanément pour le pollen et le nectar. Les résultats obtenus sont très importants et seront d'un intérêt capital pour la filière apicole et la suite des recherches. Il importe alors d'étendre cette étude sur les autres régions restantes dans le but de disposer d'une banque de données exhaustives et représentatives.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Adjanohoun E. et Ake Assi L., 1967. Inventaire floristique des forêts claires subsoudanaises et soudanaises en Côte d'Ivoire septentrionale. AgroParisTech; 89 - 147. Université d'Abidjan. https://infodoc.agroparistech.fr/index.php?lvl=notice_display&id=133711
2. Achou, M., Loucif-Ayad, W., Achou, M., Legout, H., Alburaki, M., & Garnery, L. (2015). Genetic assessment of Algerian honeybee populations by microsatellite markers. *Apidologie*, 46(3), 392-402.
3. Agwu C. O. C., Obuekwe A. I. & Iwu hl. hl. 1989. Pollen analytical and thin layer chromatographic examination of Nsukka (Nigeria) honey. - *Pollen Spores* 33: 29-43.
4. Aloma, S., 2000. Etude des facteurs de production de miel dans deux zones écologiques différentes au sud du Togo: les sites d'Aképé et d'Agotimé-Nyitoé. Mém DEA Univ Lomé Togo.
5. Bassene, C., Mbaye, M. S., Camara, A. A., Kane, A., Gueye, M., Sylla, S. N., ... & Noba, K. (2014). La flore des systèmes agropastoraux de la Basse Casamance (Sénégal): cas de la communauté rurale de Mlomp. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(5), 2258-2273.
6. Bista, S., Shivakoti, G.P., 2001. Honeybee Flora at Kabre, Dolakha District. *Nepal Agric. Res. J.* 18–25.
7. Boutabia, L., Telailia, S., & Chefrour, A. (2016). Spectre pollinique de miels d'abeille (*Apis mellifera* L.) de la région d'El Tarf (Nord-Est algérien). *Livestock Research for Rural Development*, 28(8).
8. Carroll, T., Kinsella, J., 2013. Livelihood improvement and smallholder beekeeping in Kenya: the unrealised potential. *Dev. Pract.* 23, 332–345.
9. Daget, P., 1980. Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). *Rech. Ecol. Théorique Strat. Adapt.* 89–114.
10. Eilers, E. J., Kremen, C., Smith Greenleaf, S., Garber, A. K., & Klein, A. M., 2011. Contribution of pollinator-mediated crops to nutrients in the human food supply. *PLoS one*, 6(6), e21363.

11. Erdtman, G., 1960. The acetolysis method-a revised description. *Sven Bot Tidskr* 54, 516–564.
12. Ern, H., 1979. Die Vegetation Togos. Gliederung, Gefährdung, Erhaltung. *Willdenowia* 295–312.
13. Guinko, S., Guenda, W., Tamini, Z., & Zoungrana, I. (1992). Les plantes mellifères de la région ouest du Burkina Faso. *Etudes flor. veg. Burkina Faso, 1*, 27-46.
14. Hamel, T., Bellili, A.M., Meddad-Hamza, A., Boulemtafes, A., 2019. Nouvelle contribution à l'étude de la flore mellifère et caractérisation pollinique de miels de la Numidie (Nord-Est Algérien).
15. Hamel, T., Boulemtafes, A., 2017. Plantes butinées par les abeilles à la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). *Livest. Res. Rural Dev.* 29, 1–13.
16. Houinato, M., Sinsin, B., 2001. Analyse phytogéographique de la région des Monts Kouffé au Bénin. *Syst. Geogr. Plants* 71, 889. <https://doi.org/10.2307/3668726>
17. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et Démographiques (INSEED), 2022. Actualisation et Mise à disposition des données démographiques des régions Maritime et des Plateaux. 5ème Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH-5) des Plateaux et Maritime du Togo.
18. Iritie, Bruno Marcel, Wandan, E.N., Paraiso, A.A., Fantodji, A., Gbomene, L.L., 2014. Identification des plantes mellifères de la zone agroforestière de l'école supérieure agronomique de Yamoussoukro (Cote d'Ivoire). *Eur. Sci. J.* 10.
19. Janssens, X., Bruneau, É., & Lebrun, P. (2006). Prévision des potentialités de production de miel à l'échelle d'un rucher au moyen d'un système d'information géographique. *Apidologie*, 37(3), 351-365.
20. Kassa, K. A. D., Nenonene, A. Y., Tchaineley, L., & Koba, K. (2018). Pratiques de la production et d'exploitation des fourrages dans la Région des Plateaux au Togo. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(3), 1415-1422.
21. Koudegnan, C.M., 2015. Contribution de la palynologie à la caractérisation des miels et à la connaissance de la flore mellifère de la zone guinéenne du Togo. Thèse Doctorat Univ Lomé Togo.
22. Koudegnan, C.M., Edorh, T.M., Guelly, A.K., Batawillla, K., Akpagana, K., 2012. Inventaire des taxons polliniques des miels de la zone guinéenne du Togo: Cas des zones écofloristiques IV et V. *Eur. Sci. J.* 8.

23. Laallam, H., Boughediri, L., Bissati, S., 2011. Inventaire des Plantes Mellifères du Sud Ouest Algérien. *Synthèse Rev. Sci. Technol.* 23, 81–89.
24. Lehoux, H., Chakib, A., 2012. Non wood forest products. Ethiop. For. Departement FAO Corp. Doc. Repos.
25. Lobreau-Callen, D., Darchen, R., Le Thomas, A., 1986. Apport de la palynologie à la connaissance des relations abeilles/plantes en savanes arborées du Togo et du Bénin. *Apidologie* 17, 279–306.
26. Miabangana Edmond Sylvestre, Lubini Ayingweu Constantin & Malaisse François., 2015. Analyse floristique et phytogéographique de la forêt de la Djoumouna (République du Congo). *Geo-Eco-Trop*, 2016, 40-2, n.s.: 175-190.
27. Monique, T.G., Hounnankpon, Y., Cossi, A.A., Akpovi, D.B.B.A., Dossahoua, T., 2011. Caractérisation pollinique des miels d'un élevage apicole dans l'arrondissement de manigri en zone soudano-guinéenne au Benin.
28. Nguemo, D.D., Foko, J., Pinta, J.Y., Ngouo, L.V., Tchoumboue, J., Zango, P., 2004. Inventaire et identification des plantes mellifères de la zone soudanoguinéenne d'altitude de l'Ouest Cameroun. *Tropicultura* 22, 139–45.
29. Nombéré, I., 2003. Etudes des potentialités mellifères de deux zones du Burkina Faso: Garango (province du Bouglou) et Nazinga (province du Nahouri). Th Doc Univ Ouagadougou Burkina Faso.
30. Raunkiaer, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer. Life Forms Plants Stat. Plant Geogr. Collect. Pap. C Raunkiaer.
31. Sawadogo, M., Guinko, S., 2001. Détermination des périodes de disponibilité et de pénurie alimentaires pour l'abeille *Apis mellifica adansonii* Lat. dans la région ouest du Burkina Faso. *J. Sci.* 1, 1–8.
32. Siendou, C., Djakalia, O., Thèrese, T.E., Mawussi, K.C.M., Kagoyire, K., 2013. Diversité et configuration de la flore ligneuse autour d'un rucher en zone de transition forêt-savane de la Côte d'Ivoire. *Eur. Sci. J.* 9, 1857–7881.
33. Vanden Berghen, C. (1998). *La Forêt Pâturée Des Environs D'Abéné (Basse Casamance Occidentale, Sénégal)*. Éd. de Lejeunia, Dép. de Botanique.
34. Yédomonhan, H., Adomou, A. C., Akoègninou, A., & Foucault, B. D. (2012). Diversité spatiotemporelle des ressources florales autour d'un rucher en zone de végétation de transition soudano-guinéenne au Bénin. *Acta botanica gallica*, 159(1), 97-108.

35. White F. (1983) The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the Unesco/Aetfat/Unso vegetation map of Africa. UNESCO, Natural Resources Research, 20: 356 p.
36. Zanou. A R S., Tossa-Dognon. A. D, Tossou M.G., Batawila .K, Akouegninou. A, Akpagana .K., 2020. Étude de la pluie pollinique de la forêt classée de la Lama en zone guinéenne au Bénin. 63 J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo), 2020, 22(1&2): 63- 76.

ANNEXE : Caractérisation de certaines plantes à intérêt apicole recensées de la région/ Characterization of certain plants of beekeeping interest identified in the region

N° ordre/ order	Noms vernaculaire /Vernacular names	Noms scientifique/ Scientific names	Famille botanique/ Botanical family	TB	TP	Butin/ Butin	Saison de floraison/ Flowering season
1	Yovotsanti	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Mph	Pan	Pollen	Saison pluvieuse
2	Mangoti	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Mph	Pan	Nectar/ Pollen	Saison sèche
3	Yokuko	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	Mph	Pt	Nectar	Saison sèche
4	Agnigliti	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	mph	Pan	Pollen	Saison pluvieuse
5	Etso	<i>Xilopia aethiopica</i> (Dunal) A. Rich.	Annonaceae	mph	SG	Nectar	Saison sèche
6	Totonyui	<i>Alstonia boonei</i> De Willd.	Apocynaceae	Mph	GC	Nectar	Saison sèche
7		<i>Voacanga africana</i> Stapf	Apocynaceae			Nectar	Saison sèche
8	Agoti	<i>Borassus aethiopum</i> Mart.	Arecaceae	Mph	SZ	Nectar	Saison sèche
9	Neti	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae			Nectar/ Pollen	Toute l'année
10	Deti	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	Mph	Pan	Pollen	Toute l'année
11		<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae			Nectar/ Pollen	Saison pluvieuse
12		<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	th	Pan	Nectar/ Pollen	Toute l'année
13		<i>Chromolaena odorata</i>	Asteraceae,	ch	Pan	Nectar	
14	Kakèti	<i>Prosopis africana</i> (Guill. Perr.) Taub.	Asteraceae,	Mph	S	Nectar	Saison sèche
15	Nyakpekpe	<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	Bignoniaceae	mph	SG	Nectar	Toute l'année
16	Alagbati	<i>Adansonia digitata</i> L.	Bombacaceae			Pollen	Saison pluvieuse
17		<i>Cordia guineensis</i> Schum. & Thonn.	Boraginaceae	mph		Nectar	Saison sèche
18	Atoto, Anasré	<i>Ananas comosus</i> (L.)	Bromeliaceae	he	I	Nectar	Saison sèche
19		<i>Dacryodes Klaineana</i> (Pierre) H. J. Lam	Burseraceae		GC	Nectar	Toute l'année
20	Aditi	Caesalpinia bonduc	Caesalpinaceae			Nectar	Saison pluvieuse
21	Gatigati	<i>Casia sieberiana</i>	Caesalpinaceae	Mph	SG	Nectar	Saison sèche
22	Adibati	<i>Carica papaya</i> L	Caricaceae	Mph	I	Nectar	Saison pluvieuse
23	Aloti	<i>Garcinia afzelii</i>	Clusiaceae	Mph	SZ	Nectar	Saison sèche
24	Hiheti	<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae	Mph	SZ	Nectar	Toute l'année
25		<i>Momordica charantia</i> L.	Curcubitaceae	nph	Pal	Nectar	Toute l'année
26	Avovlo	<i>Alchornea coldifolia</i> (Shum. & Thonn)	Euphorbiaceae	mph	At	Nectar	Saison pluvieuse
27	Notsigbe	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	th	Pan	Nectar	Saison sèche
28	Agbéditi, hadukuti	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	mph	I	Pollen	Saison sèche
29	Kodzoeblaka, tsiawoti	<i>Dalbergia sp</i>	Fabaceae		G	Nectar	Toute l'année
30	Edzati, lifiti	<i>Daniella oliveri</i> (Rolfe) Huth. & Dalz	Fabaceae	MPh	SZ	Nectar/ Pollen	Saison sèche
31	Atitoeti	<i>Dialium guinéensis</i> Willd.	Fabaceae	mph	GC	Nectar	Saison sèche
32		<i>Erythrophileum guineensis</i> D. Don	Fabaceae	Mph	SG	Nectar	Saison sèche
33	Yovozangara, Ameleti, gboduti	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq)	Fabaceae	mph	I	Nectar	Saison sèche
34	engrèti	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae			Nectar/ Pollen	Toute l'année
35		<i>Lonchocarpus cyanescens</i> (Schum. & Thonn.) Benth	Fabaceae	Phgr	SG	Nectar	Saison pluvieuse
36	Woti	<i>Parkia biglobosa</i>	Fabaceae	Mph	S	Nectar	Saison sèche
37	Ayi	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae			Nectar/	Saison sèche

						Pollen	
38	Toti, Assilimui	<i>Ptérocarpus erinaceus</i>	Fabaceae	Mph	S	Nectar	Saison sèche
39		<i>Samanea sama</i>	Fabaceae			Nectar/ Pollen	Toute l'année
40	Zangarati	<i>Senna Siamea</i>	Fabaceae			Nectar/ Pollen	Saison sèche
41	Atoklikoti	<i>Irvingia gabonensis</i> Baill.	Irvingiaceae	Mph	GC	Pollen	Saison sèche
42		<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Mph	I	Nectar	Saison sèche
43	Vuti, Kénévi	<i>Ceiba pentadra</i> (L) Gaertn.	Malvaceae	Mph	Pan	Nectar/ Pollen	Saison sèche
44		<i>Cola nitida</i> (Vent.)	Malvaceae	mph	GC	Pollen	Saison sèche
45	Detiti	<i>Gossypium barbadense</i> L.	Malvaceae	Mph	I	Nectar	saison sèche
46		<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Malvaceae	Ch	Pan	Nectar/ Pollen	Saison pluvieuse
47	Kiniti	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Mph	Pan	Nectar	Toute l'année
48		<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Mph	I	Nectar	Saison sèche
49	Mahogenti	<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Chev.	Meliaceae	Mph	S	Nectar	Saison sèche
50	Aziwétovi	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schum.)	Mimosaceae	Mph	GC	Nectar	Saison sèche
51	Aziwétoga	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J. F. Macbr.	Mimosaceae	Mph	GC	Nectar/ Pollen	Saison sèche
52	Yovoviti, Kowuape	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae			Nectar	Saison sèche
53	Akoduti, abladjoti	<i>Musa</i> sp.	Musaceae			Nectar/ Pollen	Toute l'année
54		<i>Eucalyptus torelliana</i>	Myrtaceae			Nectar	Saison sèche
55	Agowati	<i>Psidium goyava</i> L.	Myrtaceae	Mph	I	Nectar	Toute l'année
56	Yotsu	<i>Lophira lanceolata</i> banks	Ochnaceae	Mph	SZ	Nectar	Saison sèche
57		<i>Ochna afzelii</i> R. Br	Ochnaceae	nph	At	Pollen	Saison pluvieuse
58	Goussi	<i>Sesamum orientale</i>	Pedaliaceae	th	Pan	Nectar	Saison pluvieuse
59	Molou, molin	<i>Oryza sativa</i> L.	Poaceae			Nectar	Saison sèche
60		<i>Panicum maximum</i> Jacq	Poaceae	HC	Pan	Pollen	Saison sèche
61	Elou	<i>Pennisetum glaucum</i>	Poaceae			Pollen	Saison sèche
62	Epo	<i>Sorghum bicolor</i>	Poaceae			Pollen	Saison sèche
63	Ebli, blafo	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae			Pollen	Saison pluvieuse
64	Cofeti, cafiti	<i>Coffea</i> sp.	Rubiaceae	nph	GC	Nectar/ Pollen	Saison sèche
65	Nimon	<i>Nauclea latifolia</i> Sm.	Rubiaceae	mph	G	Nectar	Saison pluvieuse
66	Atitoeti	<i>Tamarindus indica</i>	Caesalpiniaceae			Nectar	Saison sèche
67	Pamplemoustsi	<i>Citrus grandis</i>	Rutaceae	mph	I	Nectar	Toute l'année
68	Dontiti,	<i>Citrus limon</i> (L.)	Rutaceae	mph	I	Nectar	Toute l'année
69	Uentiti, Ntiti	<i>Citrus sinensis</i> (L.)	Rutaceae	mph	I	Nectar	Saison pluvieuse
70		<i>Zanthoxylum Zanthoxyloides</i> (Lam)	Rutaceae	Mph	SG	Pollen	Saison sèche
71	Evetsa	<i>Blighia sapida</i> C. Konig	Sapindaceae	Mph	Pt	Nectar/ Pollen	Saison sèche
72	Yokouti	<i>Vitelaria paradoxa</i> C. F. Gaetner	Sapotaceae	Mph	S	Nectar	Saison sèche
73		<i>Theobroma cacao</i> L.	Sterculiaceae	Mph	I	Nectar/ Pollen	Saison pluvieuse
74	Totona, Teckti	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Verbenaceae	Mph	Pal	Pollen	Saison pluvieuse
75	Efonti	<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	Mph	SG	Nectar	Saison sèche

TP= types phytogéographiques/ phytogeographic types ; TB= types biologique/ biological types