



ANALYSE PALYNOLOGIQUE DES MIELS PRODUITS DANS LA CHEFFERIE DE NGWESHE (TERRITOIRE DE WALUNGU/SUD-KIVU REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO)

BAKENGA MATABARO¹; KABONYI NZABANDORA Chantal²; KIKANDA KITOKO Espoir³; BALOLA Jean-bosco⁴

Unité de Recherche et d'Enseignement en Biochimie et Biologie Moléculaire, Département de Biologie, Institut Supérieur Pédagogique de - ISP/Bukavu Université Officielle de Bukavu, Domaine des Sciences et Technologies, Filière Biologie

*Corresponding author: mbakenga@yahoo.fr

RESUME

La présente étude a pour but d'effectuer une analyse palynologique des miels produits dans la chefferie de Ngweshe en territoire de Walungu à l'Est de la RDC. Trois objectifs ont été poursuivis dans ce travail : identifier la flore mellifère des zones d'implantations des ruchers ; déterminer la richesse pollinique des plantes butinées par les abeilles et enfin, déterminer l'origine florale des miels analysés.

Pour atteindre ces objectifs, des inventaires floristiques ont été effectués dans les zones d'implantation des ruchers et les miels ont été récoltés afin de déterminer leur origine florale et leur richesse pollinique. Les miels ont été traités suivant la méthode d'acétolyse et l'identification des pollens s'est faite au microscope de balayage.

32 espèces de plantes ont été récoltées dans les différentes zones d'emplacement des ruchers. Ces espèces constituent la flore mellifère de la chefferie de Ngweshe. Cette flore est dominée par les Asteraceae avec 12 espèces suivies de la famille des Myrtaceae avec 3 espèces. Les familles des Euphorbiaceae, Clusiaceae, Fabaceae, Lamiaceae et des Poaceae sont représentées par deux espèces chacune. L'observation palynologique a montré que tous les miels analysés sont multi-floraux avec la dominance des pollens tricolpés et porés.

Mots clés : Analyse palynologique, miels, chefferie de Ngweshe

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.13254997>

1. INTRODUCTION

Le miel est un édulcorant naturel élaboré par les abeilles et récolté par un apiculteur qui élève ces dernières dans des ruches. Pratiquée sur tous les continents, l'apiculture met en œuvre de nombreuses techniques, qui varient en fonction des climats et des ressources dont dispose l'apiculteur (**Elodie cavelier, 2013**). Dans le contexte rural, l'apiculture constitue un atout de grande envergure dans la promotion de l'agroéconomie et la sécurité alimentaire aux niveaux -mésos et -macro. Elle permet à l'agro- apiculteur de contourner les risques de la soudure agricole et de réduire la pauvreté au niveau des ménages en tant qu'activité auxiliaire à l'agriculture familiale ; vus les possibilités pour la diversification des sources des revenus qu'offre ce type d'élevage (**Paterson, 2006; Adhama et al., 2014**).

Généralement, un apiculteur qui fait analyser un miel de sa production cherche à connaître son origine florale et sa qualité, tandis que le consommateur voudra plutôt savoir si le miel qu'il a acheté est pur ou falsifié (**Bedjaoui, 2014**). Les miels naturels contiennent en suspension des grains de pollen qui proviennent des fleurs que l'abeille a visitées. L'analyse pollinique des miels aboutit à la détermination des fréquences polliniques. La melissopalynologie a une grande importance car elle permet de connaître les plantes entomophiles visitées par les abeilles ; et reconnaître la richesse de la flore à partir des plantes mellifères à pollinisation entomophile. La qualité du miel dépend, donc, des différentes plantes qui ont été visitées par les abeilles pour se nourrir (**Laour h., 2017 ; Samira et al., 2013 ; Vololona j. et al., 2019**).

Au Sud Kivu, bien que le miel soit fort apprécié, les questions se rapportant à son origine et la nature des plantes utiles à sa préparation biologique préoccupent moins l'esprit humain (**Innocent Balagizi et al., 2015**). Les miels produits localement et vendus sur les marchés locaux de la ville de Bukavu ainsi que dans la majorité des supermarchés, leurs identités florales restent inconnues. Les données sur les origines florales des miels produits au Sud -Kivu sont quasiment inexistantes. C'est dans ce souci que le présent travail vise à déterminer l'origine florale des miels récoltés dans la chefferie de Ngweshe en particulier et le territoire de Walungu en général.

2. MATERIELS ET METHODES D'ETUDE

a) Lieux d'échantillonnage

Les échantillons de miels analysés dans ce présent travail ont été collectés dans huit sites de production à savoir : KIBIRIZA, CANJAVU, NGANDO, MURHALI, BULWI, CIBARHAMA, CIRUKO et MAKWALE se trouvant dans le territoire de Walungu en chefferie de Ngweshe. Les ruchers étaient placés dans des milieux boisés dominés par les espèces de la famille Myrtaceae et Asteraceae. On y recense également des espèces appartenant aux Familles Acanthaceae, Poaceae et Fabaceae. Autour de ces ruchers, on trouve également la polyculture de maïs, de haricots et des bananiers.

b) Etude du milieu

La chefferie de Ngweshe se trouve dans le territoire de Walungu et est composé essentiellement des collines, des plateaux et les bas-fonds en vallées ou marais traversés par des rivières. Le Bushi fait partie de la région naturelle du Sud - Kivu communément appelée « Dorsale du Kivu » et s'étend de part et d'autre de la chaîne des montagnes qui loge le Graben à l'ouest du lac Kivu et du cours supérieur de la Ruzizi. L'altitude varie de 1460 à 2000m, la latitude varie entre 2°30' et 2°42' Sud et la longitude entre 28°46' et 28°50' Est (**Sika, 2009**). La région du Bushi bénéficie d'énormes quantités d'eaux de pluies réparties en deux saisons de durées inégales dont une grande saison pluvieuse qui commence de Septembre à Décembre avec le maximum en novembre. L'autre saison, humide et plus courte, commence de mi-Mars à mi-Mai avec le maximum en Avril (**Dupriez, 1987**).

c) Traitement et analyse des échantillons de miels

Les échantillons de miels ont été gardés au frigo à 4°C au laboratoire de Biologie moléculaire de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu pendant une semaine. L'analyse pollinique des échantillons de miel a été faite par la méthode d'acétolyse proposée par Erdman (1943). Les plantes environnant les ruchers ont été récoltées et identifiées à l'aide des différentes flores de la région. Les anthères des fleurs de chaque plante ont été broyées dans un mortier et les broyats obtenus ont été placés dans des flacons en plastique auquel 10mL d'eau distillée à 40°C ont été ajoutés. Une centrifugation de 1000RPM pendant 10 minutes a été effectuée pour chaque broyat d'anthère et le culot a été étalé sur des lames de références. Ces dernières ont permis d'identifier les différents grains de pollens rencontrés dans les échantillons des miels.

Deux clés d'identification ont été utilisées pour déterminer les pollens dont les plantes n'ont pas été récoltées. Il s'agit de l'Atlas pollinique proposée par **Chantal KABONYI Nzabandora (2016)** et celui de **Schuler et Hempte (2016)**. Les pollens ayant plus de 45% de fréquence pollinique étaient considérés comme des pollens dominants, 16-45% pollen d'accompagnement, 3-15% pollens tertiaires et moins de 3% pollen rares (**Louveaux J. et al., 1970 ; Claude G., 1979**).

d) Méthode d'acétolyse tel que proposé par Erdman

1°) 10g de chaque échantillon de miel ont été pesés dans un bécher et dissout dans 100ml d'eau tiède d'une température de 40° prélevée avec un thermomètre à mercure bleu. Le mélange est homogénéisé à l'aide d'un agitateur magnétique et soumis à une centrifugation de 1000RPM pendant 10min. le surnageât est éliminé et le culot récupéré.

2°) Sur le culot sont versés 10 ml d'acide acétique pur. Après agitation et centrifugation l'acide est éliminé par décantation.

3°) Sur ce culot est alors ajouté 2 ml de « mélange acétolytique » : celui-ci confectionné peu avant son utilisation, dans une verrerie sèche, en versant goutte à goutte 0,2 ml d'acide sulfurique pur dans 1,8 ml d'anhydride acétique.

L'ensemble est agité avec une baguette de verre sèche, puis placé pendant 5 à 10 minutes dans un bain-marie à 70°.

4°) Sortir les tubes du bain-marie, bloquer l'acétolyse en ajoutant de l'acide acétique jusqu'à remplir le tube. Les échantillons sont à nouveau centrifugés et décantés.

5°) Le culot est ensuite rincé à l'eau distillée, agité, centrifugé à nouveau.

6°) Le montage des pollens sur les lames se fait dans de la glycérine gélatine pure, suivi d'une observation microscopique à l'objectif 40x

3. RESULTATS

a) Flore mellifère de Ngweshe

32 espèces de plantes ont été collectées dans les différents sites d'installation des ruchers représentées par 15 familles différentes. La famille Asteraceae est la plus représentée avec 12 espèces récoltées suivie de celle Myrtaceae avec 3 espèces. Le tableau 1 présente des différentes espèces récoltées et groupées selon leurs familles.

Tableau 1. Espèces récoltées aux alentours des sites d'installation des ruchers

N°	Taxon	Nombre d'Espèces	Noms des espèces
1	Acanthaceae	1	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims
2	Amaranthaceae	1	<i>Achyranthes aspera</i> L.
3	Asteraceae	12	<i>Vernonia amygdalina</i> Del.
			<i>Vernonia colorata</i>
			<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Gray
			<i>Bidens pilosa</i> L.
			<i>Amaranthus angustifolius</i> LAM.
			<i>Eupatorium cannabinum</i> L.
			<i>Crassocephalum crepidioides</i>
			<i>Crepis pulchra</i> L.
			<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.
			<i>Crassocephalus crepidioides</i> Benth.
			<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.
<i>Solidago gigantea</i> Aiton			
4	Clusiaceae	1	<i>Symphonia globulifera</i> L.
5	Euphorbiaceae	2	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Wild.
			<i>Alchornea hirtella</i> BENTH.
6	Fabaceae	2	<i>Mimosa pudica</i> L.
			<i>Phaseolus vulgaris</i>
7	Lamiaceae	2	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.
			<i>Salvia glutinosa</i> L.
8	Liliaceae	1	<i>Aloë dawei</i> BERGER
9	Malastomataceae	1	<i>Malastoma malabathricum</i> L.
10	Meliaceae	1	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
11	Myrtaceae	3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Salina
			<i>Syzygium guineense</i> (WILLD.) DC.

			<i>Syzygium cordatum</i> HOCHST. ex SONDER
12	Oxalidaceae	1	<i>Oxalis corniculata</i> L.
13	Poaceae	2	<i>Zea mays</i> L.
			<i>Sorghom bicolor</i> (L.) Moench
14	Rosaceae	1	<i>Prunus lusitana</i> L.
15	Solanaceae	1	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.

b) Richesse pollinique des miels

Selon les différentes structures polliniques identifiées dans les huit échantillons de miels de Walungu, huit taxons ont été déterminées: 4 espèces pour la famille Asteraceae, 3 espèces pour la famille Myrtaceae et 3 espèces pour la famille des Hypericaceae. Podocarpaceae, Liliaceae, Crassulaceae, Euphorbiaceae et Amaranthaceae sont représentées par une seule espèce. Les fréquences par taxon sont reprises dans la figure 1.

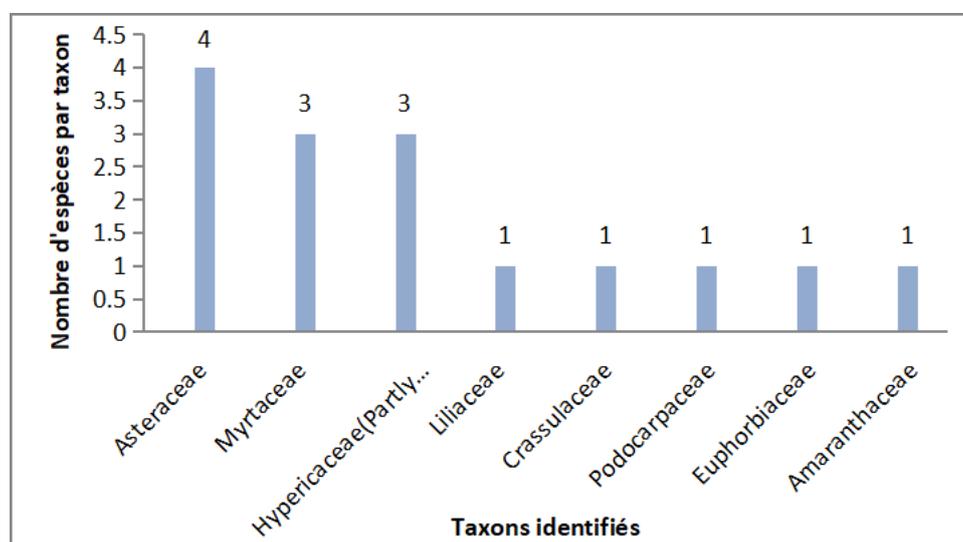


Figure 1. Fréquence des structures polliniques par taxon

Les différentes espèces identifiées sont : *Eucalyptus ssp.*, *Syzygium cordatum* HOCHST. ex SONDER et *Syzygium guineense* (WILLD.) DC. appartenant à la famille **Myrtaceae** ; *Vernonia cinerea* Linn, *Bidens pilosa* Linn, *Vernonia colorata* et *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray de la famille **Asteraceae** ; *Apodytes dimidiata* E.Mey.Ex Arn, *Symphonia globulifera* L et *Garcinia volkensii* de la famille **Hypericaceae** ; *Crassula alsinoides* (Hook.f) Engl de la famille des **Crassulaceae**, *Aloë dawei* BERGER de la famille **Liliaceae** ; *Amaranthus angustifolius* LAM. de la famille **Amaranthaceae** ; *Podocarpus milanjanus* RENDLE de la famille **Podocarpaceae** et *Alchornea hirtella* BENTH. de la famille des **Euphorbiaceae**

c) Description des quelques pollens identifiés dans les miels de Ngweshe Famille des Myrtacées

- **Eucalyptus ssp.** : Forme triangulaire, syncolporé avec des colpes qui se joignent au niveau des pôles.
- **Syzygium guineense (WILLD.) DC.** : Pollen Triangulaire, tricolpé avec des pores larges et vestibulés

Famille Astéracées

- **Vernonia cinerea Linn** : Pollen polycolporé avec une forme sphéroïdale, la paroi est mince avec des nombreux pores et des épines courtes
- **Bidens pilosa Linn** : pollen polycolporé, des épines sont présentes aux extrémités avec des nombreux pores.
- **Vernonia colorata** : Pollen sphérique et parfois circulaire avec une dimension d'environ 49 μm . ouverture tricolporée avec des colpes et des pores bien distincts. L'exine est tectée et columellée possédant des épines moins large à la base.
- **Tithonia diversifolia (Hemsl) A. Gray** : le pollen a une forme sphérique ; l'ouverture est stéphanocolporée avec des épines sur l'exine

Famille Hypericacées

- **Apodytes dimidiata E.Mey.Ex Arn** : forme triangulaire avec des pores ronds portant des vestibules. ; exine réticulée.
- **Garcinia volkensii** : forme triangulaire d'environ 29 μm , ouverture tricolpée, syncolpée ; l'exine est tectée portant des verrues.

Famille Crassulacées

- **Crassula alsinoides (Hook.f) Engl** : forme trilobée avec une ouverture tricolporée ; les colpes sont longs et circulaires. L'exine est tecté, psilate, exine protruding at equatorial part of à mettre en Français

Famille Amarantacées

- **Amaranthus angustifolius LAM.** : pollen à forme sphérique ou circulaire ; l'exine est tectée et perforée par des columelles fines et des petites épines. Pollen à ouverture périporee portant des pores circulaire.

Famille Podocarpacees

- **Podocarpus milanjanus RENDLE** : pollen à forme bilatérale, hétéro polaire et bisaccate ; pollen inaperturé avec une exine portant des sacs réticulés.

❖ Origine florale des miels et type d'habitat

- *Origine florale des miels*

L'analyse quantitative des pollens dans les différents échantillons de miels analysés a montré que tous les miels sont multi-floraux. Aucune dominance en termes de fréquence pollinique n'a été observée chez toutes les espèces identifiées dans les échantillons. Les résultats des fréquences polliniques sont présentés dans les figures 2 à 9.

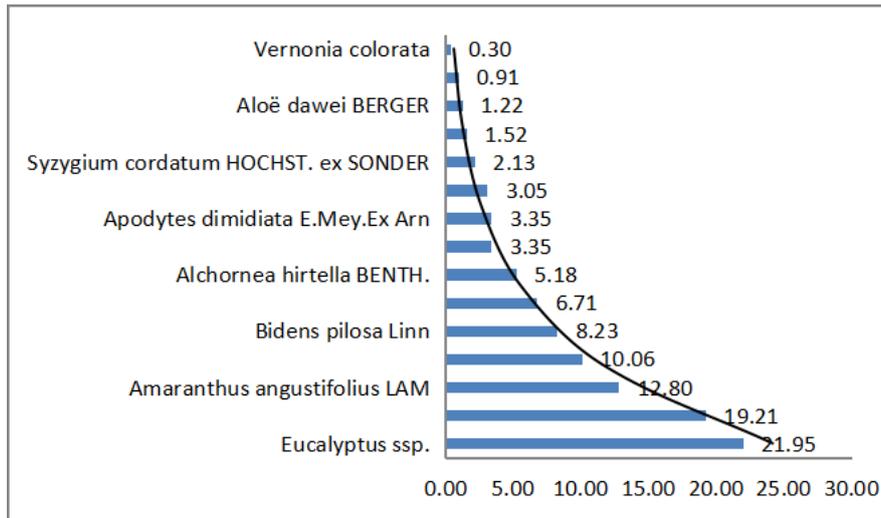


Figure 2 fréquences polliniques du miel de cibarahama

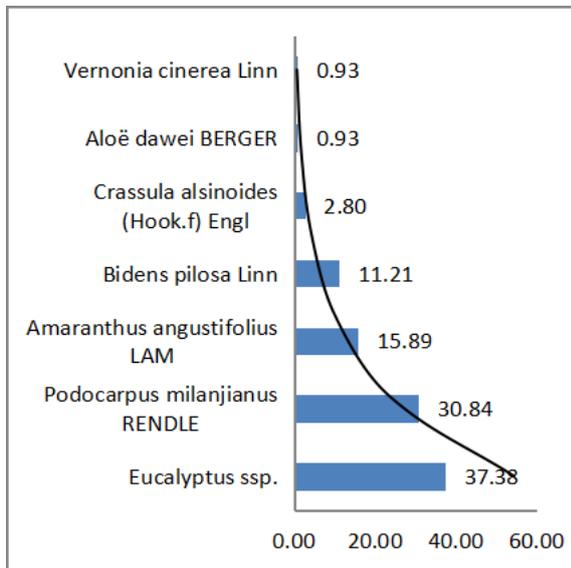


Figure 3 fréquences polliniques du miel de canjavu

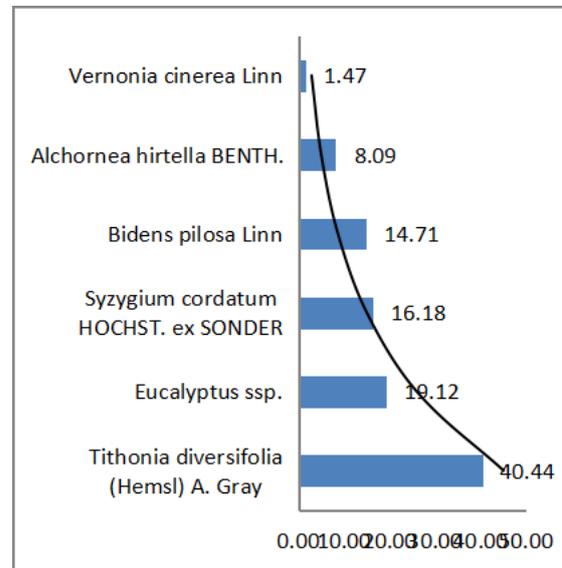


Figure 4. Fréquences polliniques du miel de Murhali

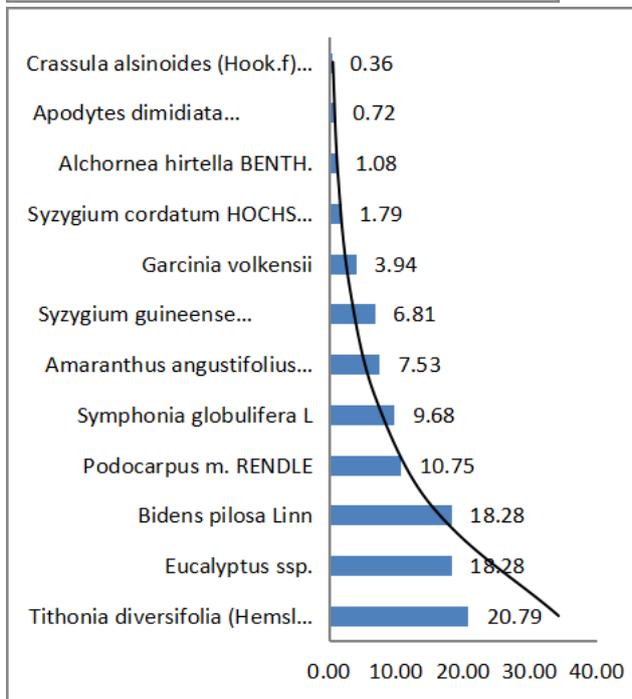
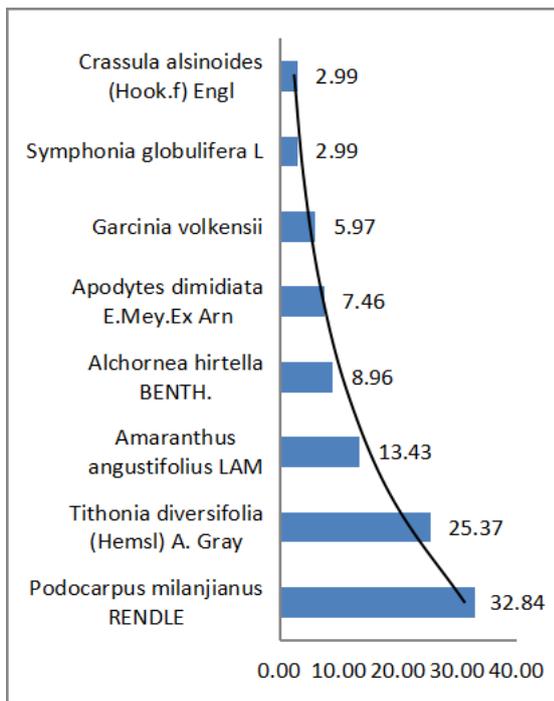


Figure 5. Fréquences polliniques du miel de Ciruko

Figure 6. Fréquences polliniques du miel de Ngando

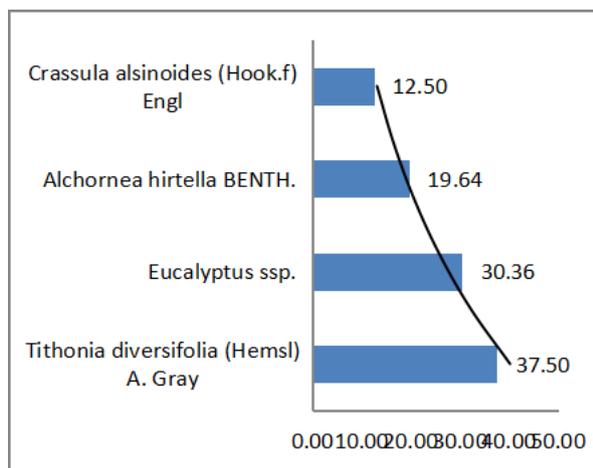


Figure 7. Fréquences polliniques du miel de Kibirira

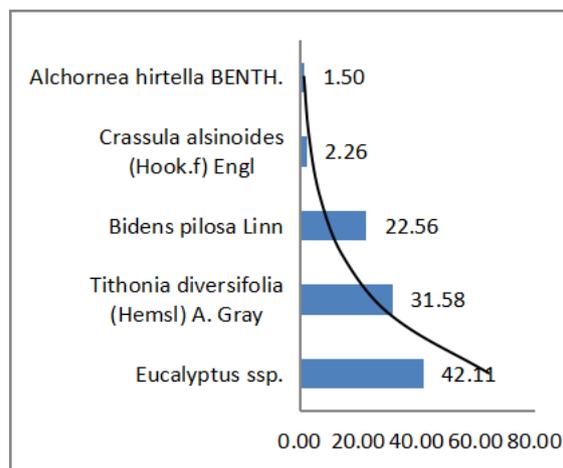


Figure 8 fréquences polliniques du miel de Makwale

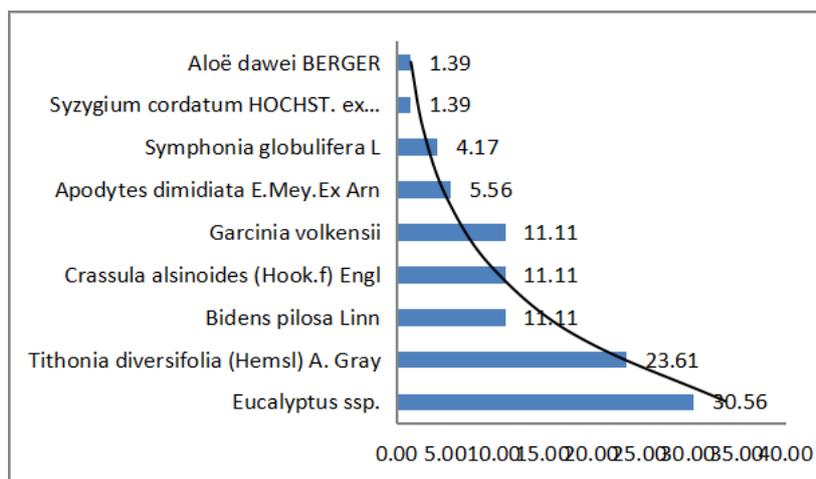


Figure 9 fréquences polliniques du miel de Makwale

- **Type d'habitat**

Les espèces végétales caractéristiques de forêt, de prairie et de lisière forestière ont été identifiées dans les miels. Des arbres et arbustes tels que *Vernonia colorata*, *Syzygium cordatum*, *Apodyte dimidiata*, *Eucalyptus ssp.*, *Podocarpus milanjanus*, *Symphonia globulifera*, *Gracinia volkensii* sont caractéristique des forêts secondaires rencontrées dans le territoire de Ngweshe. Certaines espèces telles que *Aloe dawei* poussent généralement dans des prairies, tandis que *Bidens pilosa* est une espèce cosmopolite. *Amaranthus angustifolius* est une espèce des zones cultivées au même titre que *Tithonia diversifolia* et *Vernonia cinera* qui poussent généralement dans des zones rudérales proches de culture.

4. DISCUSSION

Les analyses palynologiques effectuées sur les différents échantillons de miels récoltés dans la chefferie de Ngweshe a permis d'apprécier la flore mellifère de cette contrée et

de spécifier de manière globale l'identité florale des échantillons de miel de la zone d'échantillonnage.

La flore mellifère de Ngweshe est constituée des plantes vivaces dont la majorité fait partie de la famille Asteraceae et Myrtaceae. Les espèces de ces deux familles sont les sources principales des pollens pour l'abeille *Apis mellifera* dans cette zone de par leurs fréquences.

Le territoire de Ngweshe dispose des plantations et boisements *d'Eucalyptus* ; des caféiers et des théiers (**Pierre bakenga shafali, 2012**). L'abondance *d'Eucalyptus* dans la chefferie de Ngweshe justifie également les fréquences polliniques dans les échantillons des miels.

Les analyses polliniques des échantillons des miels traités démontrent une prédominance des Asteraceae et des Myrtaceae. En se basant sur les structures d'ouvertures des pollens des espèces observées, le travail a mis en évidence les formes sphériques et triangulaires. La forme triangulaire est caractéristique des pollens des Myrtaceae alors que la forme sphérique fenêtrée est caractéristique des pollens des Asteraceae. Les résultats d'Akinnubi et al (2014) montrent que chez 12 espèces d'asteraceae la forme sphérique est dominante.

Par rapport au nombre de colpes et des pores ; les pollens tricolpés sont prédominants. Généralement les pollens des Asteraceae ont une forme sphérique, polyentaporés, polycolporé et tricolpés (**Akinnubi et al. 2014**). La prédominance de ces formes aperturales est due à l'abondance des pollens des plantes de la famille des Asteraceae dans les échantillons de miel analysés. L'ouverture tricolpé est une synapomorphie des plantes Eucotylédones. Ces dernières sont les plus rependues sur terre de par leur abondance spécifique. Il s'agit des espèces les plus rependue des angiospermes (**Charlotte, 2015**). Ce qui justifie leur abondance dans nos échantillons de miel.

Les différents miels analysés sont tous Multi-florale. **Von Der Ohe et al. (2004)** signalent qu'un miel est considéré comme uni-floral si la fréquence relative du pollen de ce taxon est supérieure à 45%. Selon les même auteurs, il existe des variations au niveau des types de pollens qui peuvent être sous ou surreprésentés en fonction de l'espèce. Dans le cadre de notre étude, aucune espèce ne dispose d'une fréquence supérieure à 45%, la majorité d'espèces possèdent des pollens tertiaires ayant une fréquence pollinique variant entre 3% et 15%. Ces résultats se rapprochent plus de ceux trouvés dans l'étude de **Kitoko et Bakenga (2022)** qui ont constaté que l'ensemble des échantillons de miels de Bukavu et son milieu environnant sont des miels d'origine florale multiple.

La récoltes des plantes environnant les milieux d'emplacement des ruches a montré qu'une diversité des plantes mellifères sont présentes dans chaque site, cette diversité des plantes et le manque de pratique de la monoculture dans le territoire de Walungu pourrait justifier l'absence des pollens dominant dans les différents échantillons de miels.

5. CONCLUSION

L'analyse palynologique est l'une des études en palynologie permettant de ressortir les caractères morpho métriques des pollens. Ce travail portant sur l'analyse de huit échantillons de miel nous a permis d'établir une richesse pollinique. Cette dernière a permis d'identifier les plantes pollinifères de Ngweshe dans les zones d'implantation des ruchers. Les espèces végétales dont les pollens ont été identifiés dans les échantillons de miel nécessitent une conservation afin de préserver les colonies d'abeilles qui en dépendent. L'établissement des spectres polliniques nous ont également permis d'identifier l'origine florale des échantillons de miels de Ngweshe ; tous étant multi-floraux ; la flore pollinique de Ngweshe dispose des nombreuses espèces sur lesquelles les abeilles butinent.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) Pierre bakenga shafali, 2012. Dynamique familiale et gestion de l'environnement en chefferie de Ngweshe. Une analyse praxéo-interdiscursive.
- 2) Akinnubi Funmilola Mabel, Akinloye Akinwumi Johnson and Oladipo Olaniran Temitope. 2014; Pollen Grain Morphology of Some Selected Species of Asteraceae in South Western Nigeria. Department of Botany, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Osun state, Nigeria Corresponding author Email : olufunmilola_07@yahoo.co.uk
- 3) Vololona J., Ramamonjisoa.R.Z., Rasoamanana E.N., et Ramavovololona P. 2019. Morphologie pollinique de la flore de la Réserve Spéciale d'Ankarana, Madagascar. Malagasy Nature, 13: 1-2
- 4) Louveau J., Maurizio A. et Vorwohl G.1970. Commission Internationale de Botanique Apicole de L'U.I.S.B. Les méthodes de la méliissopalynologie. Apidologie.1 (2), 294-295
- 5) Samira N., Boumedienne M. et Abdelkader A.2013. Pollen spectra of honeys produced in Algeria. African Journal of Agricultural Research. Vol. 8 (21), pp. 2540-2544.
- 6) Laour H.2017. Analyse pollinique et physico-chimique des miels Nord-Est Algérienne. Université BADJI MOKHTAR-ANNABA, faculté des sciences, département de biologie. Thèse de doctorat en science.12-13p
- 7) Bedjaoui Med EL M.2014. Analyse des caractéristiques physico-chimiques, organoleptiques et polliniques du miel de *Ceratonia siliqua* <> de la région de TELCOM. Département de Biologie, Université Abou-Bekr Belkaid-Tlemcen.p10.
- 8) Claude Gadbin. 1979 ; L'INTÉRÊT DE L'ACÉTOLYSE EN MÉLISSOPALYNOLOGIE. Apidologie, Springer Verlag, 1979, 10 (1), pp.23-28. fihal-00890478

- 9) Elodie cavelier,2013. Le miel, composition et techniques de production. ESIT- Université Sorbonne Nouvelle-Paris 3. Mémoire de master.
- 10) PATERSON D.P., 2006 : L'apiculture,ed.Quae,CTA,PAG
- 11) Balagizi karhagomba innocent, Déo katwanyi et Bakenga matabaro. 2015. Penser abeille et apiculture dans le Sud-kivu
- 12) Adhama,T., Balagizi K., Limbuko M., Muderhwa M., et Katwani., et al., 2014. Adaptation des ménages paysans périurbains en période de soudure agricole dans le Sud-Kivu. Cahier de CERUKI-Nouvelle série.
- 13) Sika E.,2010. Réponse à 5 variétés naines de haricot commun et de soja à l'inoculation sans limitation du phosphore et du potassium. Cas de Kabare et de Walungu. Mémoire de fin d'étude.
- 14) Dupriz H., 1987. Bushi, asphyxie d'un peuple. Edition terre et vie, Bruxelles :
- 15)Werner Von Der Ohe, Livia Persano, Maria Lucia piana, Monique Morlot et Peter Marti., 2004. Harmonized methods of melisopalynology. Apidologie 35 (2004) S18-S25
- 16)Kabonyi Nzabandora C.2016. Atlas pollinique des régions bordières du lac kivu. Geo-Eco-Trop.40, 1: 31-68
- 17) Schüler, L., Hemp, A.2016. Atlas of pollen and spores and their parent taxa of Mt Kilimanjaro and tropical East Africa, Quaternary International. 86: 16-78p.
- 18)Kitoko et bakenga, 2022. Analyse melissopalynologique des miels de bukavu et ses environs. Unité de Recherche en Biochimie et Biologie Moléculaire et Cellulaire, Département de Biologie, Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu, ISP, Bukavu, RD Congo. International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 37 No. 4 Oct. 2022, pp. 779-783 © 2022 Innovative Space of Scientific Research Journals <http://www.ijias.issr-journals.org/>
- 19) Charlotte prieu, 2015. Evolution et développement des grains de pollens chez les angiospermes

ANNEXES

ANNEXE 1

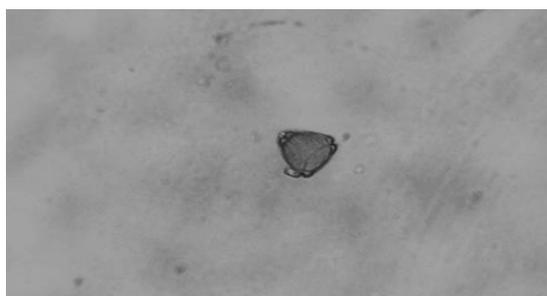


Emplacement des ruches

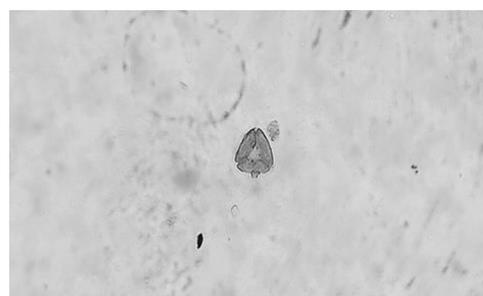
Annexe 2

Planche des pollens observé dans huit échantillons de miels de Walungu

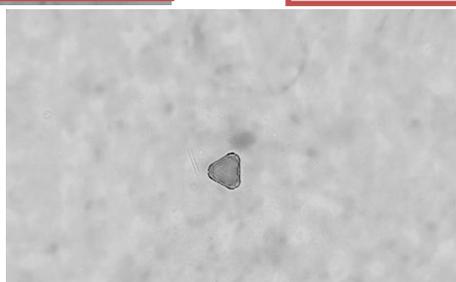
Famille des myrtaceae



Eucalyptus ssp. Myrtaceae

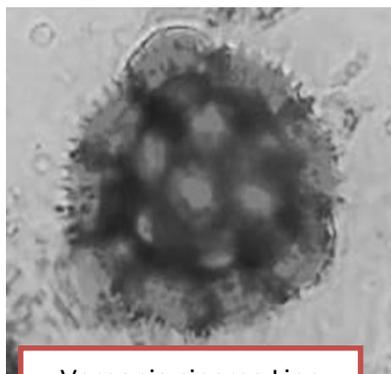


Syzygium cordatum HOCHST. ex SONDER

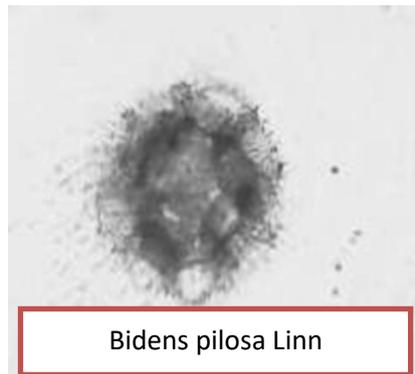


Syzygium guineense (WILLD.) DC.

Familles d'asteraceae



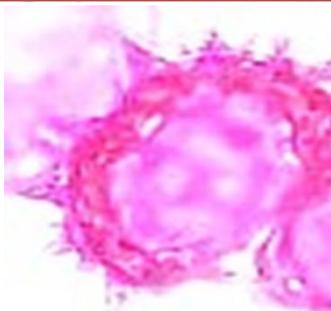
Vernonia cinerea Linn



Bidens pilosa Linn



Vernonia colorata



Tithonia diversifolia (Hemsl) A. Gray

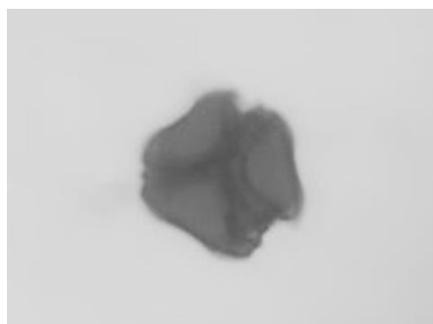
La famille des hypericaceae



Apodytes dimidiata E.Mey.Ex Arn

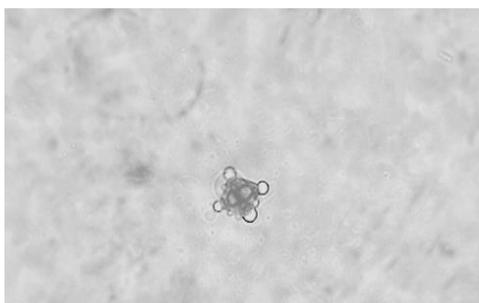


Symphonia globulifera L

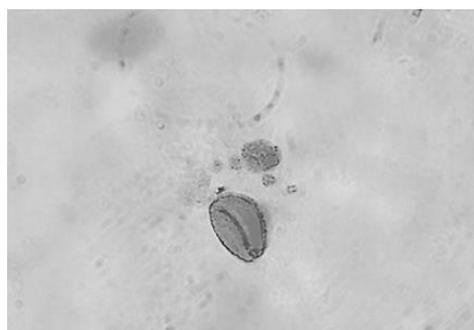


Garcinia volkensii

Familles des Crassulaceae et des liliaceae

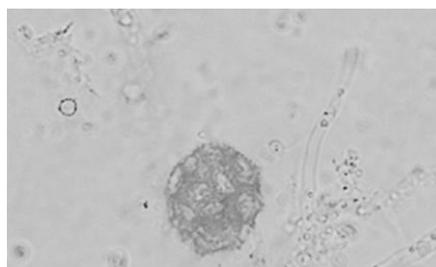


Crassula alsinoides (Hook.f) Engl
(Crassulaceae)



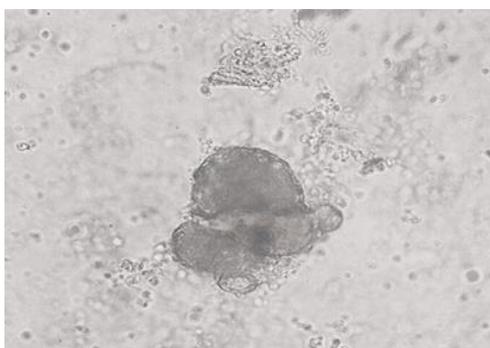
Aloë dawei BERGER (Liliaceae)

Famille des amaranthaceae

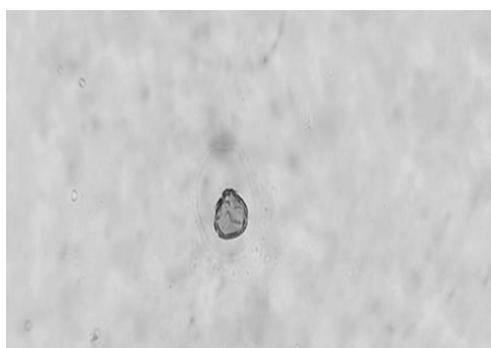


Amaranthus angustifolius LAM.
(amaranthaceae)

Familles des Podocarpaceae et des Euphorbiaceae



Podocarpus milanjanus RENDLE
(Podocarpaceae)



Alchornea hirtella BENTH.
(Euphorbiaceae)