

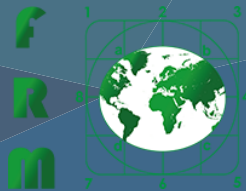
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Déploiement d'une unité de production apicole en plantation d'acacia

Forêt Ressources Management

60 rue Henri Fabre 34130 Muguio



District d'Ignié, Pool, République du Congo

SPF2B



Tuteur entreprise :
Paul Bertaux
Directeur technique

Tuteur académique :
Francis Isselin

Martin
Catherineau
IUT ADAGE
2023-2024

Remerciements

Je remercie le groupe FRM de m'avoir permis d'effectuer mon stage de fin d'études au sein de leur structure. J'ai une pensée toute particulière pour les autres stagiaires avec qui j'ai partagé cette aventure : Kilian, Gregg, Aziz, Philippe, Lilas, Robin et Woodeline. J'aimerais également remercier tout le personnel de SPF2B pour leur accueil chaleureux, leur bienveillance et leur amitié, et plus particulièrement Madame Princia, Monsieur Eric, Japhet, Mama Jeannette et Franck.

Je remercie également Olivier Cotte, Terah et Déliva pour toutes les connaissances apicoles transmises. Enfin, je remercie mon maître de stage Paul Bertaux.

Table des matières

1	<i>Présentation de la structure d'accueil.....</i>	6
1.1	Forêt Ressources Management (FRM)	6
1.2	FNC & SPF2B	6
2	<i>Présentation du lieu de déroulement du stage</i>	7
3	<i>Présentation de la mission.....</i>	9
3.1	Contexte du stage	9
3.2	Objectifs du stage	10
3.3	Lieux de déroulement du stage	10
3.4	Qu'est-ce que l'apiculture ?	11
3.4.1	Les abeilles	11
3.4.2	La nourriture des abeilles	12
3.4.3	Différencier les éléments d'une colonie	13
4	<i>Présentation du déroulé de la mission</i>	15
4.1	Procédure opérationnel sur le terrain.....	15
4.1.1	Suivi des ruchers	15
4.1.2	Suivi des captures.....	18
4.1.3	Réparation des ruches, créations de pièges et suivi du matériel apicole	18
4.1.4	Récolte du miel et conditionnement.....	19
4.1.5	Transhumance du rucher 1 d'Ibina	22
4.2	Suivi phénologique des plantes mellifères.....	24
4.3	Analyse des pratiques actuelles et rédaction du guide technique	24
5	<i>Présentation des livrables de la mission.....</i>	25
5.1	Guide technique des pratiques apicoles.....	25
5.2	Calendrier de floraison des plantes mellifères	25
5.3	Suivi phénologique et inventaire des plantes mellifères	26
6	<i>Analyse générale des missions effectués et retour réflexif sur l'expérience.....</i>	26

6.1	Analyse des résultats obtenus.....	26
6.1.1	Suivi des procédures opérationnelles.....	26
6.1.2	Analyse des pratiques apicoles.....	28
6.1.3	Etude de la flore mellifère et suivi phénologique	28
6.2	Retour réflexif sur le plan professionnel et personnel	29
<i>Conclusion</i>		30
<i>Bibliographie.....</i>		32
<i>Annexes</i>		34

Table des illustrations

Figure 1 : Logo du groupe Forêt Ressources Management (FRM group)	6
Figure 2 : Logo de Forest Neutral Congo (FRM group).....	6
Figure 3 : Logo de la Société Plantations Forestières Batéké Brazzaville (FRM group)	7
Figure 4 : Carte de la République du Congo	7
Figure 5 : Carte du bassin du Congo.....	8
Figure 6 : Photographie satellite du fleuve Congo au niveau des agglomérations de Brazzaville (au nord-ouest) et de Kinshasa (au sud-ouest)	8
Figure 7 : Plateaux Batéké (Martin Catherineau).....	8
Figure 8 : Carte des différentes plantations de SPF2B (FRMGroup)	9
Figure 9 : Schéma récapitulatif des différents types d'abeilles au sein d'une colonie (ApiFlorDev)	11
Figure 10 : Propolis (Beegut)	12
Figure 11 : La pollinisation des fleurs par les abeilles (Illustrascience).....	13
Figure 12 : Évolution de la population des ouvrières d'une colonie d'abeilles mellifères dans l'année selon les climats en Afrique (Villières, 1987)	13
Figure 13 : Couvain ouvert et fermé (Paul Starosta).....	14
Figure 14 : Différents types de couvains fermés en fonction de la caste (ApiFlorDev)	14
Figure 15 : Alvéoles rempli de pollen (ApiFlorDev).....	15
Figure 16 : Miel operculé (à gauche) et non operculé (à droite) (Naturapi).....	15
Figure 17 : Ruche d'Oka2 attaqué par la fausse-teigne (Olivier Cotte).....	16
Figure 18 : Fourmis magnan (Futura-sciences)	17
Figure 19 : Marquage de la reine (Martin Catherineau)	17
Figure 20 : Enruchement d'un piège sur Oka2 (Martin Catherineau).....	18
Figure 21 : Réparation des ruches défectueuses au bureau de PK45 (Martin Catherineau).....	19
Figure 22 : Piège (Martin Catherineau).....	19
Figure 23 : Récolte du miel à Oka2 (Olivier Cotte)	20
Figure 24 : Extraction et filtration du miel (Olivier Cotte).....	21
Figure 25 : Deuxième filtration depuis le maturateur (Martin Catherineau)	22
Figure 26 : Carte de la nouvelle localisation du rucher 1 (vert) et du rucher 2 (rouge) d'Ibina (FRM)	23
Figure 27 : Forte mortalité liée à la moustiquaire (Olivier Cotte).....	23
Figure 28 : Une partie du calendrier de floraison (Martin Catherineau)	25
Figure 29 : L'équipe apiculture (Olivier Cotte)	31
Tableau 1 : Suivi des récoltes sur les deux ruchers d'Ibina	20
Tableau 2 : Nombre de ruches à la fin du mois de février sur l'ensemble des domaines	26
Tableau 3 : Nombre de ruches à la fin du mois de mai sur l'ensemble des domaines	27

1 PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

1.1 FORÊT RESSOURCES MANAGEMENT (FRM)

Forêt Ressources Management (FRM) est un bureau d'études spécialisé dans l'aménagement et la gestion durable de forêt tropicale. Ce bureau d'études a été créé en 1987 par Bernard Cassagne et est basé à Manguio (34), près de Montpellier.

Le groupe FRM possède un savoir-faire reconnu à l'international du fait de son expertise et de sa pluridisciplinarité. FRM intervient sur de nombreux projets d'ingénierie en Afrique, Amérique du Sud ou en Asie concernant la gestion durable de forêt naturelle, les plantations forestières « puits de carbone », l'industrie du bois, l'agriculture et le développement rural...

Le groupe FRM est implanté, via de nombreuses filiales, dans plusieurs pays d'Afrique (Gabon, République du Congo, République Démocratique du Congo, République Centrafricaine). C'est un acteur majeur de la filière bois, forêt et plantation agroforestière sur le continent africain.

Depuis plus de 20 ans, le groupe FRM a participé à la plantation de plus de 17 millions d'arbres et à la création d'environ 400 emplois locaux (*Forêt Ressources Management, s. d.*).



Figure 1 : Logo du groupe Forêt Ressources Management (FRM group)

1.2 FNC & SPF2B

En République du Congo, le groupe FRM est présent via ses filiales Forest Neutral Congo (FNC) et la Société Plantations Forestières Batéké Brazzaville (SPF2B).

Forest Neutral Congo est au cœur de plusieurs grands projets d'afforestation : BaCaSi en collaboration avec TotalEnergies et la République du Congo ; et EcoZamba en collaboration avec la Société Nationale des Pétroles Congolais (SNPC).



Figure 2 : Logo de Forest Neutral Congo (FRM group)

SPF2B est une société congolaise spécialisée dans la gestion des plantations forestières et agroforestières sur les plateaux Batéké. Elle s'inscrit dans une volonté politique de la République du Congo de développer le tissu économique local à travers les plantations forestières et agroforestières, le Congo étant un pionnier du continent africain dans ce secteur. SPF2B est au cœur de plusieurs projets de plantations forestières et agroforestières, dont certains en collaboration avec le Ministère de l'Economie Forestière et le Programme National d'Afforestation et de Reboisement (PRONAR) (*SPF2B, 2020*).



Figure 3 : Logo de la Société Plantations Forestières Batéké Brazzaville (FRM group)

2 PRESENTATION DU LIEU DE DEROULEMENT DU STAGE

La République du Congo, ou Congo-Brazzaville, est un pays d'Afrique Centrale. D'une superficie de 342 000 km² et d'une population de 6 373 000 habitants, le pays présente une faible densité de population. La majorité de la population étant concentrée dans les grandes agglomérations du pays : la capitale du pays Brazzaville (environ 2 millions d'habitants) et la ville côtière de Pointe-Noire (environ 1 millions d'habitants) (Universalis, s. d.).

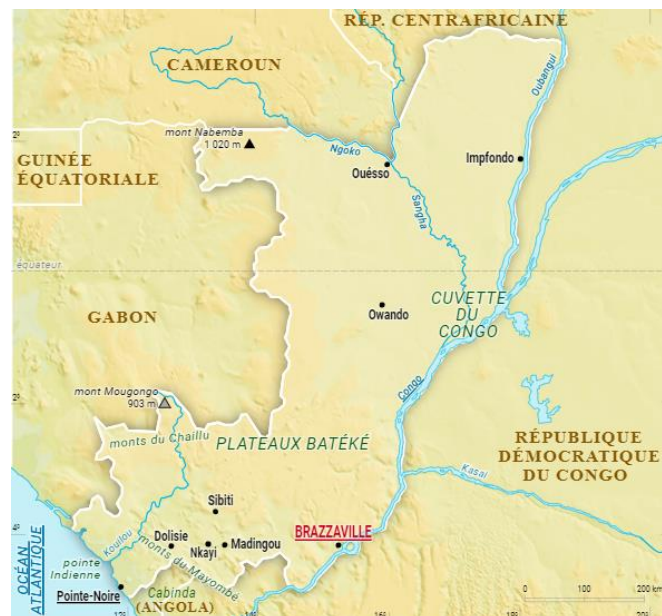


Figure 4 : Carte de la République du Congo

Ancienne colonie française, le Congo est indépendant depuis 1960. Les langues officielles sont le français, le kituba et le lingala.

Le Congo est un pays en voie de développement possédant un Indice de Développement Humain (IDH) relativement faible : 0.593 (153^{ème} mondial) (Universalis, s. d.). Bien que le pays étant stable, les inégalités sont importantes avec un grand niveau de pauvreté, un service public absent et des infrastructures peu développées et vieillissantes.

Le pays fait partie intégrante du bassin du Congo, un des plus grands massifs de forêts tropicales de la planète qui s'étend sur plusieurs pays d'Afrique centrale. Il est considéré comme le poumon de l'Afrique. En effet, c'est le plus grand puits de carbone terrestre devant l'Amazonie. Il abrite une biodiversité exceptionnelle avec de nombreuses espèces emblématiques menacées d'extinction comme le Gorille de montagne (*Le bassin du Congo, forêt pluviale menacée* | WWF France, s. d.).



Figure 5 : Carte du bassin du Congo

Le fleuve Congo, 8^{ème} plus long fleuve du monde et 2^{ème} de par son débit (Universalis, 2007), servant en partie de frontière avec la République Démocratique du Congo et l'Angola, est considéré comme l'âme du pays.



Figure 6 : Photographie satellite du fleuve Congo au niveau des agglomérations de Brazzaville (au nord-ouest) et de Kinshasa (au sud-ouest)

Le pays est composé en majorité de vaste étendue de forêt tropicale. Le pays présente également un relief vallonné composé de nombreux plateaux recouverts de savanes (herbeuse à boisée).



Figure 7 : Plateaux Batéké (Martin Catherineau)

Le climat y est équatorial et tropical, la République du Congo se situant de part et d'autre de l'équateur. On y retrouve une petite (janvier-février) et une grande saison sèche (juin à septembre) caractérisées par une absence de pluie, un degré d'hygrométrie modéré (60%) et des températures tempérées (20-25°) ; et une petite (mars à mai) et grande saison des pluies (octobre à décembre) caractérisées par une pluviométrie importante, un degré d'hygrométrie très élevé (96 %) et des températures élevées (30-35°) (Routard.com, s. d.).

3 PRESENTATION DE LA MISSION

3.1 CONTEXTE DU STAGE

La société SPF2B (Société des Plantations Forestières Batékés Brazzaville), filiale du groupe FRM (Forêt Ressources Management), a lancé en 2018 un projet de plantations forestières et agroforestières en République du Congo, sur des savanes herbeuses, au niveau des plateaux Batéké, dans le Département du Pool. Ce projet est déployé sur cinq domaines pour une superficie totale de plus de 10 000 ha (Ibina, Oka2, Oka1, Dieuleveut, Ingah). Ces plantations sont composées en majorité d'Acacia (auriculiformis et mangium), d'Eucalyptus et de palmier à huile.

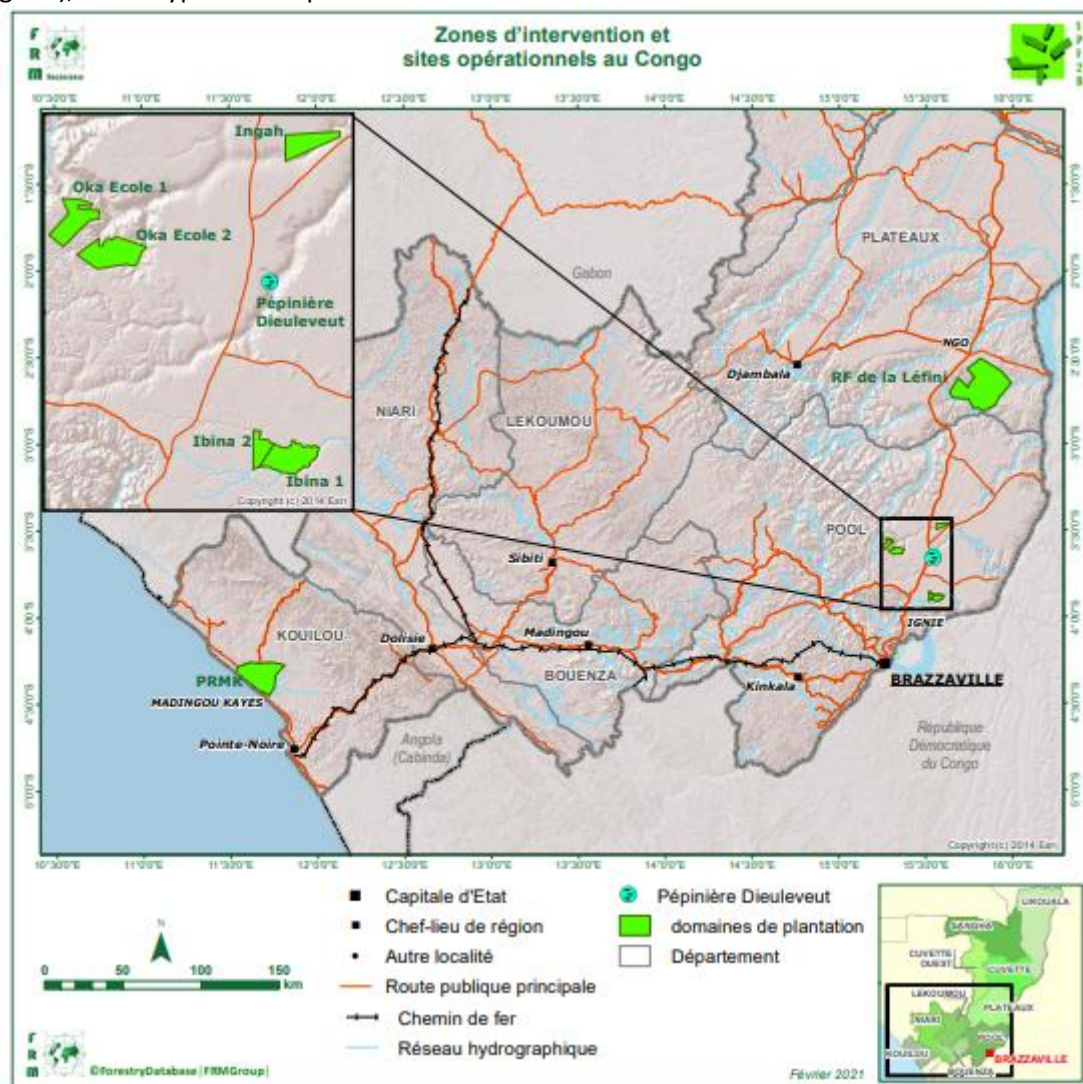


Figure 8 : Carte des différentes plantations de SPF2B (FRMGroup)

A travers ce projet de plantations, SPF2B a pour objectif la séquestration de carbone, la production de produits forestiers (charbon de bois, bois d'œuvre, huile de palme) et agricoles (manioc) et également la production de produits forestiers non ligneux (PFNL).

C'est dans l'optique de la production de produits forestiers non ligneux que la société a lancé en 2023 son propre programme apicole. Cette nouvelle activité, au fort potentiel, permettra le développement d'une activité économique complémentaire et aura un impact positif à l'échelle locale.

Afin de lancer de façon optimale ce projet apicole, FRM, à travers un partenariat, a reçu l'appui technique de l'ONG française Apiflordev qui a pu superviser le lancement du projet et former une équipe d'apiculteurs.

En parallèle du déploiement de l'activité, plusieurs études ont déjà été réalisées. Une étude sur la flore mellifère des sites de Dieuleveu, Ibina et OKA2 a été conduite, aboutissant ainsi à la tenue d'un calendrier de floraison. Une étude socio-économique de la filière apicole a également été réalisée dans la région des Plateaux Batékés et à Brazzaville. Cette étude a permis d'identifier les principaux acteurs de la filière et d'analyser le niveau de développement de cette filière et des circuits de distribution. C'est donc dans la poursuite de ce contexte que ce stage s'est déroulé.

3.2 OBJECTIFS DU STAGE

Ce stage avait comme thématique le déploiement à plus grande échelle des ruchers et l'accompagnement des premières récoltes. Il s'est articulé autour de plusieurs objectifs généraux, définis avant le début du stage et qui ont pu évoluer au fur et à mesure du stage :

- Mise en place de nouveaux ruchers et augmentation du cheptel
- Mise en place des premières mielleries
- Encadrement de la récolte et du traitement du miel
- Suivi de la production de miel
- Analyse des pratiques actuelles et optimisation des procédures
- Production d'un guide technique recensant les différentes procédures opérationnelles
- Etude de la flore mellifère et suivi phénologique de la flore des différents sites
- Etude de la faisabilité du lancement de l'apiculture sur les différents programmes de FRM

3.3 LIEUX DE DÉROULEMENT DU STAGE

Ce stage, à forte dominante terrain, s'est déroulé principalement dans les domaines forestiers d'Ibina et d'Oka2, plantations où les ruches sont installées. Quelques ruches tests sont également présentes sur la pépinière de Dieuleveu et des pièges sont disposés sur les domaines d'Oka1 et d'Ingah (cf. figure 8).

Les plantations étant plus ou moins dans des zones reculées, elles constituaient à la fois notre lieu de travail et notre lieu de vie pendant la semaine. Pendant la semaine, je vivais donc en plein cœur des plantations avec les autres forestiers, dans des camps aux conditions très sommaires (feu de camp, dortoir collectif dans une case de bois et de tôle, cuve d'eau de pluie servant à la toilette parfois vide, absence de tout type de réseau (électrique, téléphonique, internet). Lors des week-ends et lorsque j'avais besoin d'un temps de rédaction, je pouvais résider dans la maison-bureau de SPF2B au village d'Ignié-PK45.

3.4 QU'EST-CE QUE L'APICULTURE ?

L'apiculture est une activité visant à élever des colonies d'abeilles afin d'en récolter le miel produit par ces dernières et d'autres produits dérivés (cire, propolis, gelée royale, ...). Avec la capacité des abeilles à être de grandes pollinisatrices, l'apiculture joue un rôle essentiel dans la préservation de la biodiversité et des cultures. C'est une pratique ancestrale, pratiquée pour différents objectifs (loisirs, professionnels) et sous différentes formes (villageoise, modernisée et moderne). L'adoption de bonnes pratiques apicoles permet de préserver les colonies d'abeilles et permet de récolter du miel pur en quantité plus importante (FAO et al., 2021).

En Afrique, l'apiculture moderne tend à se développer et constitue un secteur à fort enjeu économique, écologique et social (Betayene, 2008).

3.4.1 Les abeilles

Les abeilles sont des insectes faisant partie de l'ordre des hyménoptères. Il existe une grande variété d'espèces d'abeilles, celle qui produit le miel est *Apis mellifera*. Cette espèce est composée de 25 sous-espèces géographiques. Au Congo, c'est *Apis mellifera adansonii* que l'on va retrouver. Cette sous-espèce présente la particularité d'être plutôt de petite taille et d'être particulièrement agressive (ApiFlorDev, 2023).

Les abeilles sont des insectes sociaux qui vivent en essaim ou en colonie avec une hiérarchie et des rôles prédéfinis. Dans une colonie, on peut retrouver jusqu'à 80 000 individus (Zambou, 2009).

Au sein des colonies, on retrouve trois types d'abeilles :

- Les ouvrières, qui représentent la majorité de la colonie. Elles sont issues d'œufs fécondés, qui par la suite deviennent des larves puis des nymphes. Au cours de leur développement, les ouvrières reçoivent une alimentation légère. Tout au long de leur vie, les ouvrières vont occuper un rôle qui va évoluer (nourrice, bâtisseuse, réceptionneuse, gardienne, butineuse). Elles vivent en général entre 1 et 2 mois (Betayene, 2008).
- Le faux-bourdon est l'individu mâle de la colonie. Ils sont issus d'ovules non fécondés, ils ont donc le patrimoine génétique de leur mère. Ils n'ont pas de fonction particulière au sein de la colonie à part la reproduction avec les reines des colonies aux alentours. Leur espérance de vie est de 2 mois (ApiFlorDev, 2023)
- La reine est la chef de la colonie. Elle est issue comme les ouvrières d'œufs fécondés, mais l'alimentation de la reine durant son développement est enrichie en gelée royale. Au cours de sa vie, pouvant durer 5 ans, la reine ne va quitter que très peu de fois sa colonie (seulement pour la fécondation ou pour essaimer). Son activité principale est la ponte, en effet, la reine peut pondre plus de 2000 œufs par jour en pleine saison (Betayene, 2008).

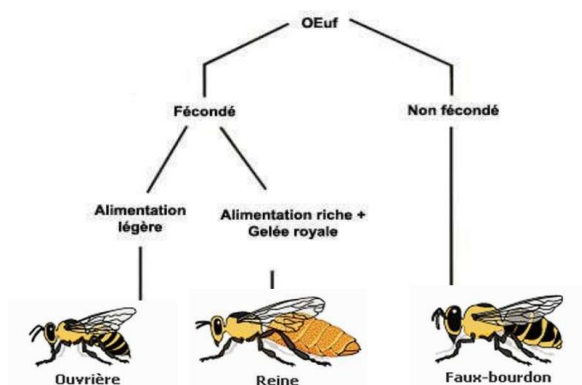


Figure 9 : Schéma récapitulatif des différents types d'abeilles au sein d'une colonie (ApiFlorDev)

3.4.2 La nourriture des abeilles

Les abeilles se nourrissent principalement de nectar, de miellat, de pollen et d'eau (Zambou, 2009).

Le nectar est un liquide sucré produit par certaines fleurs dans le cadre de leur reproduction afin d'attirer des pollinisateurs. Le nectar est constitué d'eau, de glucose, de fructose et de saccharose. Le miellat est une substance sucrée provenant d'exsudat de pucerons ou d'autres insectes se nourrissant de la sève de végétaux. Les abeilles vont collecter ces deux substances sucrées et les stocker dans leur jabot (réservoir dans l'abdomen) avant d'enrichir ces éléments en enzymes et ferments lactiques par transmission d'abeilles en abeilles (c'est ce que l'on appelle la trophallaxie). Elles vont ensuite stocker le nectar dans les alvéoles avant de le déshydrater par ventilation et de l'operculer (recouvert d'une fine pellicule de cire) afin d'obtenir du miel à un taux d'humidité d'environ 18 % (ApiFlorDev, 2023; Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires, 2022).

Le pollen est une source de protéines et de vitamines permettant notamment le développement des larves et de la reine. Le pollen est produit par les fleurs au niveau de leurs étamines (Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires, 2022). Il permet d'assurer la reproduction des plantes grâce aux pollinisateurs qui vont le disperser. En collectant le pollen, qu'elles vont fixer sous forme de pelotes sur leurs pattes arrière appelées « corbeilles », puis stocker dans les alvéoles, les abeilles vont polliniser les plantes et augmenter de plus de 40% la production fruitière (ApiFlorDev, 2023).

L'eau est également un élément essentiel pour les abeilles. Afin de maintenir de la fraîcheur au sein de la ruche et de maintenir un fort taux d'humidité pour les larves, les colonies ont un besoin constant en eau. Dans les environnements chauds, une colonie peut consommer jusqu'à 100 L d'eau par an. L'eau collectée par les abeilles provient du nectar des plantes, de la rosée ou d'eau stagnante (ApiFlorDev, 2023).

Les abeilles collectent aussi de la propolis sur les bourgeons de certains végétaux. Une fois mélangée à leurs salives, elles s'en servent comme mastic ou désinfectant afin de combler les trous dans la ruche ou d'éviter la putréfaction de corps étranger au sein de la colonie.



Figure 10 : Propolis (Beegut)

Une plante est dite mellifère si elle produit suffisamment de nectar ou de pollen. La valeur nutritive des éléments prélevés sur les plantes varie en fonction des végétaux et des saisons. Il est donc important que les colonies disposent d'une grande diversité floristique afin d'assurer une bonne alimentation (ApiFlorDev, 2023).

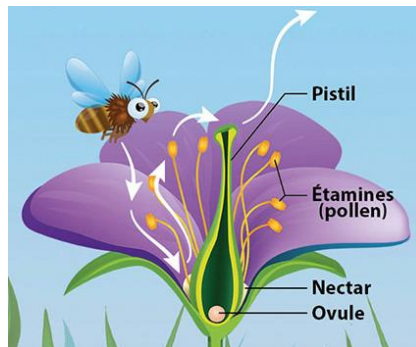


Figure 11 : La pollinisation des fleurs par les abeilles (Illustrascience)

La disponibilité en nectar et pollen varie en fonction des périodes de l'année. On parle de périodes de miellées lorsqu'il y'a une grande diversité et une grande disponibilité florale. Lors de ces périodes, les abeilles vont pouvoir collecter un maximum de nectar afin de fabriquer d'importantes réserves de miel. Pour augmenter la productivité en fonction des périodes, le nombre d'abeilles au sein de la ruche évolue lui aussi en fonction de la saisonnalité (Betayene, 2008).

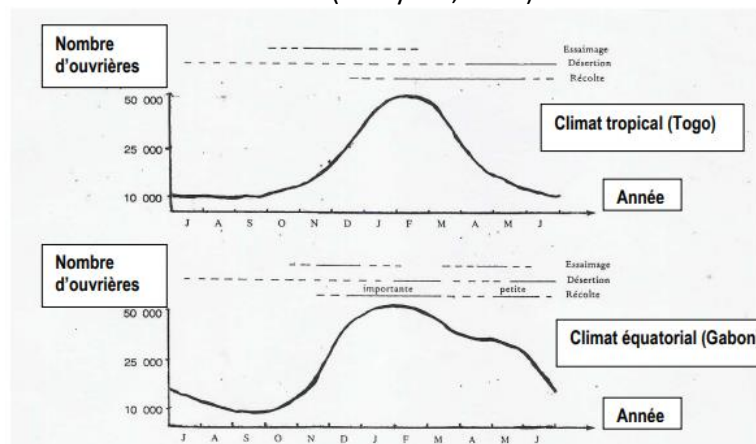


Figure 12 : Évolution de la population des ouvrières d'une colonie d'abeilles mellifères dans l'année selon les climats en Afrique (Villières, 1987)

3.4.3 Différencier les éléments d'une colonie

Les barrettes de cire, composées d'alvéoles, construites par les abeilles vont servir à stocker les ressources accumulées par la colonie et vont également permettre d'abriter la vie de la colonie en jouant le rôle de nid. Au sein de ces barrettes, on peut distinguer plusieurs éléments.

Tout d'abord, le couvain est la partie jouant le rôle de nid au sein de la colonie, c'est ici que la reine va pondre. C'est le cœur même de la ruche. On distingue deux types de couvain : le « couvain ouvert » et le « couvain fermé ». Le couvain ouvert correspond au deuxième stade de développement d'une abeille, le stade larvaire. Avoir du couvain ouvert signifie que la reine vient récemment de pondre. Au bout d'un certain temps, les ouvrières vont operculer (recouvrir d'une fine pellicule de cire appelée opercule) les cellules alvéolaires où se trouvent les larves afin que ces dernières continuent de se développer en nymphes puis en abeilles telles qu'on les connaît au stade final. C'est ce que l'on appelle « couvain fermé ».



Figure 13 : Couvain ouvert et fermé (Paul Starosta)

Il est également important de distinguer, au sein du couvain, les différentes cellules qui vont donner naissance à des individus de castes différentes. Le couvain fermé de type « classique », va donner naissance à des ouvrières et est d'apparence plutôt plate. Le couvain mâle, qui comme son nom l'indique va donner naissance à des faux-bourdons. Les cellules mâles operculées sont d'apparence bombées et réparties de manière moins ordonnées que le couvain fermé « classique ». Enfin, les cellules royales sont les cellules de développement des reines. Elles sont facilement reconnaissables par leur forme très particulière en excroissance.

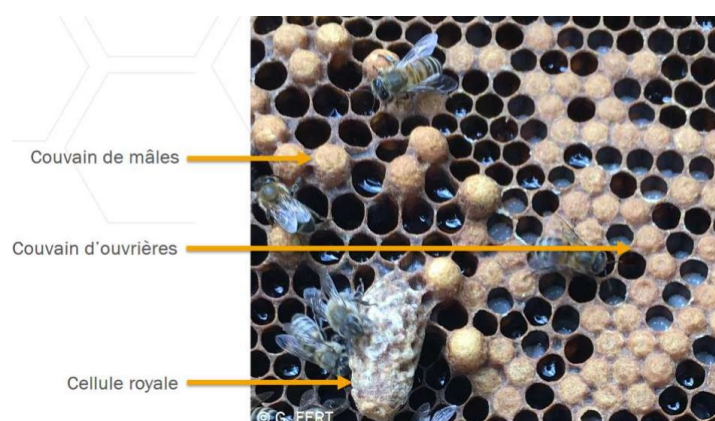


Figure 14 : Différents types de couvains fermés en fonction de la caste (ApiFlorDev)

La présence d'une quantité importante de couvain ouvert et fermé est significative de la force de la colonie et de la bonne santé de la reine. Ces futures naissances vont assurer la pérennité de la colonie et la production de miel.

Il est normal de retrouver la présence de couvain mâle au sein de la colonie, mais il est important que celui-ci ne soit pas en excès. Cela peut être révélateur d'un problème au sein de la colonie. Il se peut qu'il n'y ait plus de reine ou que cette dernière soit en mauvaise santé et qu'elle n'arrive plus à être fécondée. Le couvain va donc seulement être limité à des œufs non fécondés (pondus par les ouvrières ou la reine faible) donnant ainsi naissance à des individus mâles. On parle alors de ruche bourdonneuse. Ce type de colonie n'est pas viable, car elle ne produira plus de miel et l'absence de fécondation entraînera la disparition de cette dernière (Zambou, 2009).

On retrouve des cellules royales (souvent en faible nombre) lorsque la colonie se prépare à essaimer (se diviser) ou lorsque la reine est en fin de vie. Elles sont significatives d'un changement au sein de la colonie.

En plus de jouer le rôle de nid, les barrettes de cire servent également à stocker les ressources de la colonie. C'est à l'intérieur des alvéoles que les abeilles vont stocker le pollen et le nectar qu'elles ont pu collecter lors du butinage des plantes environnantes. Les abeilles vont d'abord stocker ces ressources près du couvain, puis, au fur et à mesure que les ressources de la colonie se développent,

elles vont commencer à stocker le pollen et le nectar sur des barrettes de cire entièrement dédiées au stockage de ces ressources.



Figure 15 : Alvéoles remplies de pollen (ApiFlorDev)

Concernant le nectar, celui-ci va se retrouver sous deux formes. Le miel non operculé correspond à du nectar pas ou peu transformé et avec un taux d'humidité toujours supérieur à 18 %. Le miel operculé correspond lui à du nectar dont le taux d'humidité est descendu à 18 % par le travail de déshydratation des abeilles. Ces dernières vont alors recouvrir le nectar d'une fine pellicule de cire.



Figure 16 : Miel operculé (à gauche) et non operculé (à droite) (Naturapi)

4 PRESENTATION DU DEROULE DE LA MISSION

4.1 PROCÉDURE OPÉRATIONNEL SUR LE TERRAIN

Les procédures opérationnelles sur le terrain ont été réalisées avec l'équipe d'apiculteurs composée de Terah et Déliva. Durant tout le stage, le travail de terrain a constitué une majeure partie de la mission. Pour faciliter l'organisation, un programme de roulement a été planifié avec une alternance toutes les semaines entre les domaines d'Ibina (avec Terah) et d'Oka2/Dieuleveu/Ingah/Oka1 (avec Déliva).

4.1.1 Suivi des ruchers

Le suivi des ruches consiste à l'observation générale de l'état des colonies et l'entretien du rucher. On observe la force des colonies, la taille du couvain (ouvert et fermé), le stock de nectar (operculé et non operculé) et de pollen, la présence de parasites ou de maladies, l'état de la ruche... Le suivi des ruches va permettre de décider des actions à mener en fonction des problématiques rencontrées. Il est essentiel d'effectuer un suivi régulier des ruches. Celui-ci peut être réalisé tous les 8 à 10 jours en période de miellée et d'élevage de reine, et une fois toutes les deux à trois semaines en période creuse.

La période de février à juin étant propice à la miellée, nous avons effectué le suivi des ruches une fois par semaine pour chaque domaine et rucher. Le suivi d'un rucher pouvait durer plusieurs jours, les ruchers étant de plus en plus grands et les interventions à réaliser pouvant rallonger considérablement le suivi. Ce dernier est une opération délicate, *Apis mellifera adansonii* étant naturellement agressive. Mais cette agressivité était poussée à l'extrême, notamment au niveau du rucher 1 d'Ibina, où malgré notre combinaison et les nombreuses couches de vêtements, nous nous faisons piquer des dizaines de fois (jusqu'à 50 simultanément) par jour !

A la fin de chaque suivi, les apiculteurs et moi complétons un tableau Excel de suivi des ruches avec les différentes observations et actions réalisées.

Lors des suivis, de nombreuses actions ont été menées :

- Nous avons pu réaliser des essaimages artificiels, notamment lors du mois de mai (période propice à l'essaimage). L'essaimage artificiel est un procédé apicole se basant sur la technique naturelle d'essaimage. L'essaimage est en fait la division d'une colonie en deux lorsque la colonie est suffisamment développée et que la place vient à manquer au sein de la ruche. L'essaimage s'accompagne de la naissance de nouvelle(s) reine(s). La division de la colonie a pour conséquence son affaiblissement. De plus, les essaimages peuvent être successifs (Zambou, 2009).

Il est donc important, afin de ne pas affaiblir les colonies et de tirer parti de ce processus, de réaliser des essaimages artificiels. On a donc sélectionné des colonies fortes où la présence de couvain (ouvert et fermé) et de ressources étaient importantes. On a par la suite prélevé quelques barrettes composées d'abeilles, de couvain (ouvert et fermé) et de ressources (nectar et pollen) que nous avons positionnées dans une nouvelle ruche vide pour former ainsi une nouvelle colonie.

- Nous avons également dû mener des actions de lutte contre les parasites. Les ruches ont subi de nombreuses attaques de fausse-teigne et de fourmis. La fausse-teigne est un papillon nocturne de la famille des mites. Il essaie de s'introduire dans les ruches afin d'y pondre des larves qui vont se nourrir des ressources de la colonie et détruire toutes les constructions de cire. Seules les colonies fortes peuvent résister à une attaque de fausse-teigne. Il n'existe pas de solution pour traiter la fausse teigne et seules des ruches propres et en bon état peuvent permettre de limiter ces attaques dévastatrices.

Durant mon stage, nous avons recensé plusieurs ruches totalement décimées par la fausse-teigne et où les colonies avaient déserté. Après chaque attaque ayant entraîné la désertion d'une colonie, nous avons vidé et nettoyé totalement les ruches en prenant soin de désinfecter les ruches (avec des flammes et le soleil) pour éliminer toute trace des larves de fausse-teigne.



Figure 17 : Ruche d'Oka2 attaqué par la fausse-teigne (Olivier Cotte)

Les attaques de fourmis (magnan) furent aussi nombreuses, surtout lors du mois de février et de mai, période de saison sèche où les processions de fourmis magnan sont extrêmement présentes en forêt. Ces fourmis, présentes en nombre, sont dévastatrices et peuvent tout détruire sur leur passage. Nous avons subi 2 grandes attaques : en février sur le rucher 2 d'Ibina, où la moitié des ruches furent attaquées et où l'on recense la perte d'une colonie, et en mai sur le rucher 1 d'Oka2, où la moitié des colonies ont péri face à une attaque massive. Il n'existe pas de technique certifiée pour lutter contre ce prédateur. Nous avons donc dû chercher et tester des solutions par nous-mêmes afin de trouver la solution la plus efficace pour lutter contre ces attaques. Nous avons, par exemple, testé de mettre de la cendre sur les pieds des ruches ainsi que de placer des coupelles d'huiles sous les pieds des ruches pour empêcher toute intrusion de fourmis au sein des ruches. Cette solution s'est avérée plutôt efficace, même si celle-ci est parfois insuffisante face à l'envergure de certaines attaques. Travailler à lutter contre ces attaques fut une tâche longue, ardue et dangereuse car en plus de devoir lutter face à l'agressivité des abeilles, nous étions également attaqués par les fourmis magnan, qui se glissaient en nombre sous notre combinaison et nous mordait avec leurs mâchoires puissantes.



Figure 18 : Fourmis magnan (Futura-sciences)

- Nous avons également réalisé des opérations de marquage de reine afin de repérer plus facilement la reine lors des suivis de ruches. Le marquage consiste à capturer la reine avec une pince à reine et la mettre dans un piston afin de l'a marquer au feutre sur la partie dorsale de son abdomen.



Figure 19 : Marquage de la reine (Martin Catherineau)

- Enfin, lors des suivis, nous réalisons des opérations d'entretien du rucher afin de maintenir le rucher praticable et propre (élagage, nettoyage des alentours des ruches, ...).

4.1.2 Suivi des captures

En plus du suivi des ruches, nous avons effectué régulièrement un suivi des pièges afin de réaliser des captures. Les pièges sont disposés à plusieurs endroits du domaine qui sont propices à la capture, c'est-à-dire, avec un fort potentiel mellifère et où la présence d'essaim a déjà été identifiée.

Lors de ce suivi, on vérifie pour chaque piège si celui-ci est habité et si les barrettes sont construites. Si la colonie est suffisamment développée et les barrettes construites, on peut alors transvaser la colonie du piège dans une ruche vide d'un rucher. Il convient ensuite de réinstaller le piège avec de nouvelles barrettes amorcées.

Une dizaine de pièges sont disposés sur les domaines principaux d'Ibina et d'Oka2 mais aussi sur les domaines d'Oka1 et d'Ingah. Les captures de piège de ces deux domaines étaient enruchées sur les domaines d'Oka2 et d'Ibina respectivement.



Figure 20 : Enruchement d'un piège sur Oka2 (Martin Catherineau)

Nous avons également pu réaliser quelques captures d'essaims sauvages. Pour cela, nous prospectons régulièrement dans les plantations afin de localiser des essaims sauvages. Une fois localisés, les essaims étaient capturés à l'aide d'une ruche ou d'un piège vide placé près de la colonie. Afin de faire rentrer l'essaim dans le piège ou la ruche, nous coupions les cires de l'essaim et les rattachions sur les barrettes de la ruche ou du piège tout en essayant de conserver les abeilles sur les cires. Après l'enruchement, la ruche était redispensée dans le rucher.

Les captures issues des pièges et les captures d'essaims sauvages ont permis d'accroître significativement le nombre de ruches colonisées au sein des domaines d'Ibina et d'Oka2.

4.1.3 Réparation des ruches, créations de pièges et suivi du matériel apicole

Un travail de réparation des ruches défectueuses a été effectué lors de ce stage. Ce travail a permis de réutiliser des ruches pourtant en mauvais état afin d'augmenter le nombre de ruches et de toujours disposer de ruches libres au sein des ruchers. Ce travail a consisté à trier les ruches et barrettes

potentiellement utilisables après réparation, combler les fissures au fond des ruches, raboter les barrettes et partitions de mauvaise dimension.



Figure 21 : Réparation des ruches défectueuses au bureau de PK45 (Martin Catherineau)

Afin d'augmenter le nombre de pièges dans les domaines d'Ibina et d'Oka2 et de déployer des pièges sur d'autres domaines (Ngo), nous avons construit de nombreux pièges. Ici, pour servir de piège, nous utilisons d'anciens bidons en plastique. Dans ces bidons, nous plaçons des barrettes déjà amorcées (avec de la cire et de la propolis) afin d'attirer les abeilles.



Figure 22 : Piège (Martin Catherineau)

Lors de ce stage, j'ai également eu la charge du suivi du matériel apicole (combinaison, lèvre-cadre, enfumoir, sceau de récolte, ...). Le matériel apicole étant très important et étant compliqué à obtenir (importé de France), il était essentiel de réaliser un inventaire et un suivi du matériel car une part importante de celui-ci s'égarait entre les différentes plantations et les apiculteurs. Je me suis donc basé sur un tableur Excel déjà existant, récapitulant le matériel à disposition et son coût, en le réactualisant régulièrement en fonction de l'arrivée de nouvelles commandes ou du changement de lieu du matériel.

4.1.4 Récolte du miel et conditionnement

La récolte est l'opération finale de l'apiculture, elle est le fruit de plusieurs mois de travail de la part des colonies et de l'apiculteur et permet d'obtenir le miel. Pour que la récolte soit optimale, elle doit être réalisée lors de périodes propices et après des périodes de miellées (période avec une grande diversité et une grande disponibilité florale). Les colonies doivent être suffisamment développées et disposer d'assez de ressources. Ici au Congo, deux périodes de récolte semblent identifiées comme propices : mars et juillet.

Sur la période de février à juin, deux récoltes ont pu avoir lieu. Ces deux récoltes ont occupé une bonne partie du mois de mars et du mois de mai.

La récolte du mois de mars fut la première après le lancement de l'activité apicole sur les différents sites de plantation en 2023. L'apiculteur français Olivier Cotte, bénévole de l'association ApiFlorDev, était présent pour encadrer et superviser cette première récolte.



Figure 23 : Récolte du miel à Oka2 (Olivier Cotte)

Cette première récolte s'est déroulée sur les domaines d'Ibina, d'Oka2 et de la pépinière de Dieuleveu. Sur l'ensemble des ruchers, la plupart des ruches récoltées étaient fortes et disposaient d'un grand stock de nectar operculé et non operculé. Le nectar non-operculé a, lui aussi, été récolté, car il présentait un taux d'humidité proche des 18 %, c'est-à-dire proche de l'operculation.

En raison de l'agressivité des abeilles, la récolte fut particulièrement compliquée pour le rucher 1 d'Ibina. Une approche de nuit a été tentée, les abeilles étant théoriquement moins agressives une fois la nuit tombée. Mais cette solution s'est avérée infructueuse, les abeilles étant tout autant agressives et la visibilité étant réduite.

Le tableau ci-dessous ressort les données obtenues au cours de la récolte sur le domaine d'Ibina :

Domaine	Rucher	Date	Nbre de ruches exploitées	Pourcentage de ruches exploitées	Quantité
Ibina	1	18/03 -19/03	12	48 %	/
	2	19/03	6	33,33 %	/
Total	/	/	18	41,86 %	75 kg

Tableau 1 : Suivi des récoltes sur les deux ruchers d'Ibina

Au total, 158 kg de miel et environ 28 kg de cire ont été récoltés en mars sur l'ensemble des 3 sites. Le ratio de cette récolte est donc de 85 % de miel et 15 % de cire, ce qui est cohérent avec la valeur théorique (estimée entre 15 et 20 %).

La deuxième récolte en mai était plus informelle. En effet, la seconde récolte était normalement prévue pour juillet, mais lors des suivis sur les ruchers d'Ibina et d'Oka2, nous avons pu constater que les colonies les plus fortes avaient pu reconstituer un stock de nectar conséquent, permettant ainsi de réaliser une récolte intermédiaire.

Cette récolte fut complexifiée par une attaque de fourmis magnan sur le rucher 1 d'Oka2 et par l'agressivité du rucher 1 d'Ibina qui était encore décuplée (les abeilles cherchant le moindre interstice pour rentrer dans nos combinaisons et réussissant parfois à rentrer à l'intérieur des combinaisons). Au total, environ 100 kg ont été récoltés sur les domaines d'Oka2 et d'Ibina lors de cette récolte intermédiaire du mois de mai.

Le travail de récolte sur chaque site s'est accompagné d'un travail de conditionnement. Ce travail fait suite à la récolte et vise à la consommation du miel. Le conditionnement du miel a été effectué manuellement, principalement au bureau de PK 45.

La première étape est l'extraction du miel des cires, elle peut se faire à la main ou avec une centrifugeuse. Lorsqu'elle est réalisée artisanalement, les mains et le matériel doivent être propres et l'humidité ambiante doit être inférieure à 50 %. Pour réaliser cette extraction, il faut presser les cires remplies de miel au-dessus du tamis et du seau. Le tamis va permettre d'effectuer une première filtration en filtrant les débris (abeilles, couvain, poussière). Par la suite, il est important de vérifier le taux d'humidité du miel avec un réfractomètre afin de s'assurer que celui-ci ne dépasse pas 18 % pour éviter toute fermentation.



Figure 24 : Extraction et filtration du miel (Olivier Cotte)

La deuxième étape est la filtration. Après l'extraction, de nombreux débris ou particules peuvent être présentes dans le miel, même si le miel a été pressé à la main et a déjà subi une première filtration. Cette filtration peut être réalisée avec un tamis à maille fine afin d'éliminer toute présence de débris et d'obtenir un miel pur. Après cette filtration, on verse le seau de miel filtré dans un maturateur de grande capacité (de 100 à 200 kg). On laisse ensuite le miel décanter 8 à 10 jours à température ambiante (en réalité 48 h suffisent) et on enlève le dépôt qui a pu potentiellement se former sur le dessus du miel. Enfin, on peut procéder à la mise en pot. Une fois mis en pot, le miel devra être stocké dans un endroit frais et sec, la température idéale se situant autour des 12 °C (Zambou, 2009).

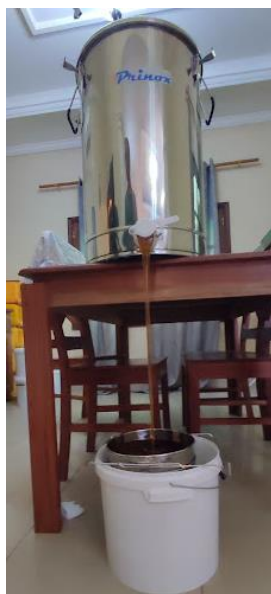


Figure 25 : Deuxième filtration depuis le maturateur (Martin Catherineau)

Ces deux récoltes constituant des récoltes test et le circuit de vente n'étant pas effectif, le miel récolté fut distribué au sein de l'entreprise.

4.1.5 Transhumance du rucher 1 d'Ibina

Lors du mois de mars, une opération de transhumance a été effectuée sur le rucher 1 d'Ibina. L'ancien emplacement du rucher 1 était problématique du fait de sa proximité avec le camp de base du domaine d'Ibina (quelques centaines de mètres). Le camp de base était source de nuisance (sonores, passages, odeurs, ...) pour le rucher. Cette proximité accrue avec le camp a créé une extrême agressivité chez les colonies d'abeilles, ce qui a généré de nombreuses attaques et piqûres d'abeilles au sein du camp. Afin de résoudre ce conflit et pour des raisons de sécurité, le rucher 1 a été déménagé sur une autre parcelle (IB1-P1) à l'entrée du domaine (cf. figure 18). Cette parcelle avait été repérée avant le déménagement. Elle présente l'avantage d'être éloignée de toute installation humaine tout en étant facilement accessible en voiture du fait de sa proximité avec un pare-feu (peu passant). C'est une parcelle d'Acacia mangium de 2018, où le potentiel mellifère reste important, et de plus, les arbres et le feuillage sont développés, ce qui permet d'avoir une couverture ombragée satisfaisante. Avec ces conditions, les colonies du rucher 1 peuvent continuer de se développer dans un environnement plus propice.

4.2 SUIVI PHÉNOLOGIQUE DES PLANTES MELLIFÈRES

Le suivi phénologique des plantes mellifères des différents sites a pour objectif de rendre compte de la diversité floristique et de la durée de disponibilité en nectar et pollen au cours des différents mois de l'année, en appréciant la durée de floraison des différentes espèces mellifères. Cela permet d'identifier les différentes périodes de l'année (miellées, creuses) et de s'assurer que les colonies ont un accès continu et suffisant aux ressources florales (nectar et pollen) nécessaires à leur survie et à la production de miel (Makambu, 2023). Le suivi phénologique permet également d'identifier l'attrait des espèces végétales vis-à-vis des abeilles.

Le suivi phénologique des plantes mellifères a donc été effectué par observation des plantes mellifères lors des différentes opérations dans les domaines ou lors de prospections.

La prospection des ressources mellifères s'est effectuée dans un rayon de quelques kilomètres autour des ruchers, les abeilles butinant 98.6 % des plantes mellifères dans un rayon de 1 km autour des ruches (Oudart, 2015). Les observations ont ensuite été reportées dans un calendrier de suivi de floraison et de fructification sur Excel.

L'observation directe du butinage permet d'identifier les plantes visitées par les abeilles et quels nutriments (nectar et/ou pollen) elles prélèvent. L'intensité de butinage varie en fonction des plantes butinées et de leur potentiel mellifère, des saisons et de la localisation (Oudart, 2015). Toutes plantes dont les fleurs sont visitées par les abeilles pour une durée d'au moins trois minutes sont considérées comme mellifères. Si l'abeille en repart avec du pollen sur ses paires de pattes arrière appelées « corbeilles », elles sont considérées comme pollinifères. Si, cependant, l'abeille va en profondeur au niveau des corolles, nous supposons que la plante est nectarifère (Makambu, 2023).

Afin d'évaluer l'attrait des plantes mellifères, j'ai proposé de réaliser un référencement de l'intensité de butinage et du nutriment collecté (pollen, nectar ou les deux) pour chaque plante a été effectué après chaque observation. Une note globale a été attribuée à chaque plante en fonction de l'intensité de butinage : 0 – Attrait très léger à inexistant ; 1 – Attrait modéré ; 2 - Attrait important ; 3 – Attrait très important. Une analyse de la littérature (Latham & Mbuta, 2017) a également permis de mieux catégoriser le potentiel mellifère des plantes afin d'attribuer une notation plus cohérente.

J'ai également pris l'initiative de rédiger un inventaire des plantes mellifères des différents sites. Il n'existait pas au sein de l'entreprise de document permettant de recenser chaque plante avec ses caractéristiques (période de floraison et attrait). Cet inventaire permet aux membres du projet apicole d'avoir facilement accès à toute la connaissance sur les plantes mellifères des domaines de manière centralisée.

4.3 ANALYSE DES PRATIQUES ACTUELLES ET RÉDACTION DU GUIDE TECHNIQUE

A la suite des différentes manipulations et opérations sur le terrain (suivi, capture, ...), j'ai pu relever les différentes pratiques apicoles effectuées au sein de la société, afin de les analyser et de les synthétiser dans un guide technique, intitulé « Guide technique des pratiques apicoles ».

Ce guide technique, qui se base sur les processus opérationnels pratiqués par la SPF2B, s'appuie également sur des éléments de la littérature afin d'optimiser les pratiques de la société. La finalité de ce guide est de former les futurs apiculteurs de l'entreprise aux différentes opérations et situations

que l'on peut rencontrer en apiculture. Ce guide a vocation à être amélioré et étoffé au fil du temps en fonction de l'acquisition de nouvelles connaissances ou compétences.

5 PRESENTATION DES LIVRABLES DE LA MISSION

5.1 GUIDE TECHNIQUE DES PRATIQUES APICOLES

Cet ouvrage a pour objectif de servir de base de formation sur l'apiculture et les différentes procédures opérationnelles. En recensant les différentes pratiques apicoles de la société et d'autres pratiques apicoles, notamment régionales, ce guide vise à optimiser les pratiques apicoles de la société. En effet, la comparaison de nos pratiques et celles pouvant être effectuées dans la région et au sein de l'Afrique Centrale permettra l'optimisation et le développement des connaissances apicoles au sein de la société. Les pratiques apicoles de la société ont été relevées au travers du suivi des équipes d'apiculteurs et de la participation aux tâches opérationnelles sur le terrain. Pour les autres pratiques apicoles, une revue de littérature majoritairement centrée sur les pratiques régionales a été effectuée. Ce guide a comme vocation d'être modifié et étoffé en fonction de l'évolution des techniques et des connaissances au sein de la société.

Ce guide présente tout d'abord le fonctionnement et le rôle de l'apiculture et des abeilles. Il présente également le matériel utilisé, les différentes opérations de gestion (suivi, capture, essaimage artificiel, ...), la santé des ruches ainsi que la récolte du miel et son conditionnement (voir annexe 1).

5.2 CALENDRIER DE FLORAISON DES PLANTES MELLIFÈRES

Calendrier de floraison et fructification																													
		Octobre		Novembre		Decembre		Janvier		Fevrier		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre					
Produits		Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr
Espece Ibina																													
Dissotis brazzae			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Sarcocephalus latifolius			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Commelina diffusa			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Eucalyptus SP			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Vernonia brazzavillensis			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Plectranthus monostachyus			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Dichaetanthera africana			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Dacryodes edulis			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Cordia alliodora			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Persea americana			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Gardenia jovic-tonantis			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Eleis guineensis			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Stylosanthes guyanense			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Milletia lauranti			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Mangifera indica			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-

Figure 28 : Une partie du calendrier de floraison (Martin Catherineau)

Ce tableau résulte du suivi phénologique réalisé par observation par l'apicultrice Déliva et moi-même. Le calendrier est complété pour chaque plante, chaque mois, et la floraison de la plante y est renseignée en jaune et la fructification en bleu. Lorsque la floraison ou la fructification n'a pas été constatée, les cases sont remplies de ce symbole : « - ». Lorsqu'il n'y a pas eu d'observation, la case reste vide.

Pour l'instant, le calendrier a pu être complété pour les mois d'octobre à mai (juin pour quelques espèces). Pour les mois de juillet à septembre, il s'agit pour l'instant d'informations théoriques, et qui seront confirmées ou infirmées lors de la poursuite de ce calendrier de suivi.

5.3 SUIVI PHÉNOLOGIQUE ET INVENTAIRE DES PLANTES MELLIFÈRES

Ce rapport fait état du suivi phénologique réalisé entre le mois de février et le mois de juin sur les domaines d'Ibina, d'Oka2 et de Dieuleveu et recense les différentes plantes mellifères des domaines ainsi que leur attrait vis-à-vis des colonies d'abeilles au sein d'un inventaire.

Pour le suivi phénologique, ce rapport présente les objectifs et méthode de ce suivi ainsi que les résultats obtenus sur la période du stage et les différentes analyses correspondantes.

L'inventaire est composé de fiches pour chaque espèce mellifère des différents domaines. On retrouve dans ces fiches pour chaque plante son type, sa famille, le site sur lequel elle est présente, sa période de floraison et de fructification, l'attrait (intensité de butinage) vis-à-vis des abeilles et le type de nutriments prélevés par les abeilles. Les fiches dans cet inventaire ont pour vocation d'être complétées ou modifiées au cours du temps, la connaissance sur certaines espèces étant encore incomplète et le calendrier de floraison pouvant encore évoluer (périodes de floraison, nouvelles espèces, attrait, ...).

6 ANALYSE GENERALE DES MISSIONS EFFECTUES ET RETOUR REFLEXIF SUR L'EXPERIENCE

6.1 ANALYSE DES RÉSULTATS OBTENUS

Pour rappel, au début de ce stage, je débutais dans l'apiculture et ne possédais pas de connaissance technique de la pratique apicole.

Plusieurs objectifs généraux furent fixés, mais au fur et à mesure de l'avancement du stage, de l'évolution des enjeux et de ma montée en compétences dans le projet apicole, j'ai pu recentrer mon stage sur trois grands axes afin de maximiser mon apport pour le projet et la société :

- Suivi des procédures opérationnelles (gestion de rucher, suivi et capture) et encadrement des premières récoltes
- Analyse des pratiques apicoles, optimisation et synthétisation des connaissances (guide technique)
- Etude de la flore mellifère et suivi phénologique (calendrier de floraison et inventaire floristique)

6.1.1 Suivi des procédures opérationnelles

Au début du stage, à la fin-février, on comptait 77 ruches (dont 66 peuplées) sur l'ensemble des domaines.

Site	Nb de ruches colonisés	Nb de ruches vides	Nb de ruches totales
Ibina 1	20	2	22
Ibina 2	20	1	21
Oka2 1	13	2	15
Oka2 2	11	6	17
Dieuleveu	2	0	2
Total	66	11	77

Tableau 2 : Nombre de ruches à la fin du mois de février sur l'ensemble des domaines

Vers la fin du stage, à la fin-mai, on comptait 139 ruches (dont 116 peuplées) sur l'ensemble des domaines.

<i>Site</i>	<i>Nb de ruches colonisées</i>	<i>Nb de ruches vides</i>	<i>Nb de ruches totales</i>
<i>Ibina 1</i>	32	5	37
<i>Ibina 2</i>	38	2	40
<i>Oka2 1</i>	13	11	24
<i>Oka2 2</i>	31	3	34
<i>Dieuleveut</i>	2	2	4
<i>Total</i>	116	23	139

Tableau 3 : Nombre de ruches à la fin du mois de mai sur l'ensemble des domaines

En un peu plus de 4 mois, la production apicole a connu un essor important, au point de quasiment doubler le cheptel. La période de mon stage (février à juin/juillet) étant une période de miellée (grande disponibilité florale) propice au développement des colonies, les apiculteurs et moi-même avons profité de cette période pour accélérer le déploiement de la production apicole en mettant les bouchées doubles sur les procédures opérationnelles (augmentation du nombre de capture, intensification des opérations de suivi, agrandissement des ruchers, ...). En fin d'année 2023, l'objectif de ruches pour fin 2024 était fixé à 150 ruches, dont 115 peuplées. L'objectif est donc déjà atteint pour le nombre de ruche colonisées, même si le nombre de ruches ne devrait plus croître de manière aussi exponentielle sur la fin de l'année car les ressources florales vont se raréfier.

Les premières récoltes ont aussi été prometteuses avec des résultats encourageants (environ 150 kg de miel sur la première récolte et 100 kg sur la deuxième récolte) montrent bien la bonne dynamique du projet et son fort potentiel. Avec la probable forte augmentation du cheptel au cours des prochaines années, une plus grande expérience, l'optimisation des pratiques et la mise en place d'une miellerie permettront d'augmenter de façon exponentielle les résultats et de gagner en efficacité sur le processus de conditionnement.

Les colonies ont su faire preuve d'une grande résilience face à de nombreuses perturbations. Elles ont su se remettre extrêmement vite du déménagement qui a décimé $\frac{1}{4}$ de la population de chaque ruche. Elles ont également su se remettre rapidement des récoltes en reconstituant un stock conséquent de ressources (nectar notamment) en l'espace de quelques semaines, nous permettant ainsi de réaliser une récolte intermédiaire. Les colonies ont aussi fait preuve d'une grande résistance face aux attaques de prédateurs.

Il subsiste cependant des interrogations avec la persistance de quelques points faibles pouvant poser problèmes à la pérennité du projet. Premièrement, la prédation que peuvent subir les ruches, notamment avec les attaques de fourmis magnans aux conséquences parfois irréversibles, et l'absence de solution de protection viable sur le long terme peuvent poser des entraves au bon développement des colonies. L'agressivité extrême des abeilles pose des problèmes quant à la pratique de l'apiculture dans de bonnes conditions. De plus, s'il s'avère que cette extrême agressivité s'est développée de façon génétique et continue de s'étendre à toutes les colonies malgré les actions mises en place (transhumance). Il faudra éradiquer toutes les ruches atteintes pour stopper la prolifération de ce gène et reconstituer le cheptel. Cela pourrait faire perdre un temps précieux au déploiement du projet.

Avec ces facteurs notamment, il va être important d'améliorer les moyens mis à disposition de l'équipe apicole. Tout d'abord, l'effectif de l'équipe apicole (2 apiculteurs et un stagiaire) devient insuffisant avec l'augmentation conséquente du cheptel. De plus, la mise à disposition d'un véhicule affrété spécialement pour l'équipe apicole permettrait de maximiser l'efficacité des procédures opérationnelles et de gagner un temps précieux afin d'augmenter la productivité. Enfin, étant donnée l'agressivité extrême des abeilles, il conviendrait d'améliorer les équipements de protection, les

combinaisons n'étant plus suffisantes pour nous protéger des très nombreuses piqûres. Notre solution de fortune, mettre plusieurs couches de vêtements sous la combinaison, n'est pas viable à long terme puisque particulièrement inconfortable en raison du climat et des températures tropicales.

6.1.2 Analyse des pratiques apicoles

Grâce à l'ensemble des pratiques opérationnelles réalisées sur le terrain en compagnie des apiculteurs j'ai pu découvrir, comprendre et maîtriser la pratique apicole.

La réalisation de l'ensemble des procédures opérationnelles sur le terrain avec l'équipe d'apiculteurs et la réalisation d'une revue de littérature m'a permis d'analyser la pratique de l'apiculture au sein de la société et de proposer des pistes d'optimisations. Afin de synthétiser ces connaissances, j'ai rédigé un guide technique sur la pratique apicole afin de former les futurs acteurs du projet et d'optimiser la pratique.

6.1.3 Etude de la flore mellifère et suivi phénologique

L'étude de la flore mellifère et le suivi phénologique à travers la réalisation d'un calendrier de floraison nous a montré que la période de février à juillet semble très propice à la floraison de nombreuses plantes. Les Acacias mangium et auriculiformis (arbres présents en majorité dans les plantations) sont au maximum de leur potentiel de floraison, leur période de floraison s'étalant sur une période un peu plus longue : de décembre à juillet. Contrairement aux Acacias, les Eucalyptus ont quant à eux connu une période de floraison plus courte, s'étalant de janvier à mi-mars. De nombreuses fleurs de savane sont également en floraison sur cette période (février à juin) : Cogniauxia podolaeana, Melanthera scandens, Dissotis brazzae, ...

Cette période constitue une période de miellée avec une grande diversité et une disponibilité en ressources florales.

Sur le reste de l'année, on a pu observer que de nombreuses plantes de savane sont en fleurs sur les mois de fin d'année (octobre, novembre, décembre) et que certaines ont leur période de floraison étendue sur toute l'année : Commelina diffusa, Tithonia diversifolia, Stylosanthe guyanense, Curcubita maxima, Emilia, ...

De ce calendrier, nous avons pu également en déduire que les mois de juillet, août et septembre constitue une période de disette qu'on pourrait qualifier de trou de miellée.

En ce qui concerne l'observation du butinage et l'attrait des plantes, nous avons pu voir que les plantes avec le plus grand attrait observé sont, sans surprise, les Acacias (mangium et auriculiformis), auxquels une note de 3/3 a été attribuée. Ces plantes ligneuses sont les plus largement butinées et constituent la majeure partie des ressources florales des abeilles. D'autres plantes présentent un attrait important comme l'Eucalyptus, auquel une note de 2/3 a été attribuée. Des espèces comme Elaeis guineensis (palmier à huile) (qui ont été récemment plantés à Ibina et donc ne connaissent pas encore de véritable période de floraison) ou encore Sesamum indicum à Dieuleveut ont également un potentiel mellifère important. Les Eucalyptus et Elaeis guineensis, du fait de leur potentiel et de leur abondance peuvent constituer des ressources alternatives ou complémentaires aux acacias.

Les autres espèces butinées sont des plantes de savane avec un attrait faible à modéré (Gymnadenadenia conopsea, Urena lobata, Bridelia ferruginea, Syzygium guinense, ...). La grande diversité de ces plantes permet d'assurer un complément en ressources florales aux colonies.

De manière plus globale, les espèces les plus butinées, *Acacia mangium* et *Acacia auriculiformis*, sont en floraison sur une large période, ce qui permet d'assurer une bonne partie du nourrissage annuel des colonies. De plus, les espèces comme les Eucalyptus ou les palmiers à huile vont également permettre d'assurer un complément important aux acacias sur une période plus ou moins longue. Enfin, bien que moins intensément butinées, les plantes de savane avec leur diversité et leur floraison importante (parfois à l'année) vont également permettre d'assurer la diversité des sources de nectar et pollen tout au long de l'année.

Ces résultats se basent sur de l'observation, ils sont par conséquent parfois plus ou moins imprécis. La floraison, bien que normalement régulière, peut être amenée à varier pour certaines espèces entre les années et les différents sites, surtout dans un contexte de dérèglement climatique. La note d'intensité de butinage, qui se base principalement sur des observations, est imprécise, car l'observation du butinage des abeilles est un phénomène trop aléatoire, dépendant de plusieurs facteurs spatio-temporels pouvant faire varier les observations et les interprétations. Néanmoins, elle permet de donner un ordre de grandeur sur l'importance de certaines plantes mellifères et donne une idée sur les ressources florales utilisées par les colonies tout au long de l'année. La poursuite du calendrier de floraison et de l'observation de l'attrait sur plusieurs années pourrait rendre plus certaines les observations réalisées.

6.2 RETOUR RÉFLEXIF SUR LE PLAN PROFESSIONNEL ET PERSONNEL

Tout d'abord, d'un point de vue professionnel, cette expérience m'a permis de découvrir et de maîtriser le métier d'apiculteur. Les différentes thématiques de ce stage sur ce projet apicole m'ont permis de renforcer mes connaissances en botanique et de mieux comprendre les nombreuses interactions régissant les écosystèmes et maintenant leur équilibre. Ce stage m'a permis de visualiser directement l'importance clé de la diversité florale et du rôle majeur des abeilles dans la pollinisation.

Ce projet apicole m'a également offert la possibilité de mieux cerner de manière concrète les étapes d'un projet et ses dynamiques.

Travailler quotidiennement dans des plantations tropicales m'a appris le fonctionnement particulier des écosystèmes forestiers et tropicaux. De plus, j'ai pu découvrir comment fonctionnait concrètement le métier de forestier et les plantations à crédits carbone, thématique importante dans le domaine de l'environnement.

Toutes ces connaissances et compétences environnementales (apiculture, foresterie, flore, pollinisation, écosystèmes tropicaux...) acquises au cours de ce stage, bien que très précises et spécifiques, seront très utiles pour ma future carrière professionnelle car elles permettent d'avoir une vision différente et plus globale de l'environnement. J'envisage en effet d'axer ma carrière sur la protection et la préservation des écosystèmes naturels.

D'un point de vue personnel, ce stage fut une épreuve rude mais formatrice. En effet, les conditions du stage furent très dures. Premièrement, le Congo est un pays peu développé aux conditions de vie compliquées. Ensuite, le fait de vivre et travailler en pleine nature avec le minimum, de travailler sur de très gros volumes horaires (8-18h sans pause durant les phases de terrain) sous forte chaleur avec plusieurs couches de vêtements et la combinaison pour se protéger de l'agressivité des abeilles (dizaines de piqûres par jour) fut une tâche ardue. Manger chaque jour le même repas pendant un peu plus de 4 mois ne facilite pas les choses. Le corps a également beaucoup souffert : piqûres d'abeilles, perte de 15 kg, virus tropical (qui m'a fortement atteint pendant 2 semaines), ...

Du fait de ces conditions difficiles, j'ai demandé à raccourcir d'un mois le stage (passant de 5 à 4 mois) cela m'a permis de rester motivé. En choisissant ce stage, je savais que cette expérience serait difficile et que l'Afrique n'est pas un continent facile à vivre, et c'est d'ailleurs cela qui m'a poussé à réaliser cette aventure. En revanche, je n'avais pas conscience des conditions très sommaires du camp sur lequel j'ai vécu pendant 4 mois.

L'expérience fut éprouvante, tant physiquement que mentalement, mais je suis vraiment satisfait d'avoir su faire preuve d'abnégation et d'avoir réalisé cette expérience hors du commun qui m'a forgé et qui était une véritable leçon de vie.

Cette expérience m'a permis de développer une véritable autonomie, je me fixais moi-même mon programme et les différents axes de mon stage. J'ai également pu développer une forte capacité d'adaptation, tant sur le plan professionnel où je suis parti de rien en apiculture, que personnel où j'ai dû m'adapter à un nouveau pays et une nouvelle culture. Cette découverte d'une nouvelle façon de vivre fut une véritable ouverture d'esprit permettant une compréhension plus globale du monde et de ses différences. Cela fait aussi relativiser et permet de rendre compte concrètement de la chance de vivre dans un pays comme la France où la vie paraît si facile et où l'on dispose de tout ce que l'on veut.

CONCLUSION

Ce stage, en République du Congo, sur le déploiement d'une unité de production apicole en plantation d'Acacia au sein du groupe FRM, un bureau d'étude spécialisé dans l'aménagement durable de forêt tropicale, fut une expérience hors du commun. J'ai pu apprendre un métier passionnant : l'apiculture, et découvrir les écosystèmes tropicaux. J'ai également pu développer mes compétences techniques d'ingénieur en participant directement à un projet et comprendre concrètement la gestion de projet et ses dynamiques. J'ai participé au développement de ce projet avec une vision nouvelle et su atteindre les objectifs qui m'étaient fixés. J'ai pu produire des rapports importants pour l'entreprise, synthétisant toute la connaissance acquise, et qui manquaient au projet. Avec ces conditions, ce stage fut une véritable leçon de vie. Cette expérience a forgé mon caractère, m'a fait gagner en autonomie, a développé mes capacités d'adaptation, de persévérance et d'ouverture d'esprit. Cette expérience congolaise, qui était à la fois mon stage de fin d'études et mon expérience internationale, constituera une vraie plus-value pour ma future vie professionnelle et personnelle.



Figure 29 : L'équipe apiculture (Olivier Cotte)

BIBLIOGRAPHIE

ApiFlorDev. (2023). *Formation apiculture Congo Brazzaville*.

Betayene, D. (2008). *Manuel de formation apicole -Débuter en apiculture*. Centre pour l'Environnement et le Développement.
<https://duddal.org/files/original/0069aec402587f91905b39413e1f200e7670ce96.pdf>

FAO, Apimondia, & IZSLT. (2021). *Manuel visuel des bonnes pratiques apicoles à l'usage des petits apiculteurs d'Afrique*. <https://inter-reseaux.org/ressource/manuel-visuel-des-bonnes-pratiques-apicoles-a-lusage-des-petits-apiculteurs-dafrique/>

Forêt Ressources Management. (s. d.). Consulté 6 août 2024, à l'adresse <https://frm.group/fr/>

Le bassin du Congo, forêt pluviale menacée | WWF France. (s. d.). Consulté 6 août 2024, à l'adresse <https://www.wwf.fr/espaces-prioritaires/bassin-du-congo>

Makambu, G. (2023). *Le potentiel mellifère des sites d'Ibina, Oka2 et Pépinière, plateau de Batékés, République du Congo*. Groupe FRM.

Oudart, H. (2015). *Etude et référencement des plantes mellifères de Polynésie française : Etude d'un site dans la commune de Mahina, Tahiti*. https://www.service-public.pf/dag/wp-content/uploads/sites/28/2019/01/plantes-melliferes-rapport_oudart-hugo_sdr_vf-201507.pdf

Routard.com. (s. d.). *République du Congo—Climat, saisons et météo*. Routard.com. Consulté 6 août 2024, à l'adresse <https://www.routard.com/fr/guide/a/climat-et-meteo/afrique/republique-du-congo>

Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires. (2022). *Apiculture mieux savoir*. <https://agriculture.gouv.fr/guide-pour-les-apiculteurs-debutants>

SPF2B : Société de plantation forestière. (2020, mars 2). <http://www.spf2b.com>

Universalis, E. (s. d.). *Congo (République du)—Atlas & cartes*. Encyclopædia Universalis. Consulté 6 août 2024, à l'adresse <https://www.universalis.fr/atlas/afrique/republique-du-congo/>

Universalis, E. (2007, janvier 24). *CONGO, fleuve et bassin*. Encyclopædia Universalis.

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/congo-fleuve-et-bassin/>

Zambou, M. (2009). *Guide pratique sur l'apiculture*. [https://www.doc-developpement-](https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/apiculture/bonnes_pratiques/Guide%20pratique%20sur%20l-apiculture.pdf)

[durable.org/file/Elevages/apiculture/bonnes_pratiques/Guide%20pratique%20sur%20l-](https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/apiculture/bonnes_pratiques/Guide%20pratique%20sur%20l-apiculture.pdf)
[apiculture.pdf](https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/apiculture/bonnes_pratiques/Guide%20pratique%20sur%20l-apiculture.pdf)

ANNEXES

Annexe 1 : Guide technique des pratiques apicoles (voir fichier PDF CELENE)

Annexe 2 : Suivi phénologique et inventaire des plantes mellifères (voir fichier PDF CELENE)

Annexe 3 : Calendrier de floraison et de fructification

Calendrier de floraison et fructification																									
	Octobre	Novembre		Decembre		Janvier		Fevrier		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre			
Produits	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	Fl	Fr	
Espece Ibina																									
Dissotis brazzae		-		-		-		-		-		-		-		-									
Sarcocephalus latifolius		-		-		-																			
Commelina diffusa																									
Eucalyptus SP	-																								
Vernonia brazzavillensis			-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plectranthus monostachyus		-																							
Dichaetanthera africana		-	-																						
Dacryodes edulis																									
Cogniauxia podolaena			-	-																					
Persea americana																									
Gardénia javis-tonantis																									
Elaeis guineensis																									
Stylosanthes guyanense																									
Millettia laurentii																									
Mangifera indica																									
Carica papaya																									
Melanthera scandens																									
Mimosa pudica		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Acacia auriculiformis	-																								
Acacia mangium			-																						
Sida acuta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Urena lobata		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Spermacoce latifolia																									
Aspilia spp																									
Ipomoea batatas																									
Bridelia ferruginea		-																							
Les espèces de la pépinière																									
Sesamum indicum		-																							
Acacia auriculiformis	-		-																						
Acacias mangium																									
Les espèces d'Oka2																									
Sopubia lanata		-		-																					
Spermacoce latifolia		-																							
Urena lobata		-																							
Dialium englerianum			-	-																					
Eriosema glomeratum																									
Bridelia ferruginea																									
Mimosa pudica																									
Momordica charantia		-	-																						
Sida acuta		-	-																						
Ananas comosus	-																								
Tridax procumbens																									
Mangifera indica																									
Acacias mangium	-																								
Acacia auriculiformis	-																								
Cogniauxia podolaena																									
Melanthera scandens																									
Ipomoea batatas																									
Eleusine indica																									
Aspilia helianthoides																									
Senna spectabilis																									
Eriphyllum lanatum																									
Hippeastrum reginae																									
Eucalyptus SP	-			-																					
Les espèces communes																									
Hymenocardia acida	-	-			-	-																			
Chromolaena odorata																									
Annona senegalensis																									
Cucurbita maxima																									
Gymnadenia conopsea																									
Albizia adiatifolia	-	-			-	-																			



Martin Catherineau
2023-2024

Déploiement d'une unité de production apicole en plantation d'acacia

Résumé :

Ce stage avait pour but le déploiement d'une unité de production apicole au sein de plantation d'Acacia en République du Congo. Ce stage a permis de réaliser de nombreuses procédures opérationnelles sur le terrain (suivi des ruches, capture, récolte, ...) ; une analyse et optimisation des pratiques apicoles avec la rédaction d'un guide technique ; un suivi phénologique et une étude sur la flore mellifère avec la rédaction d'un inventaire.

Mots Clés : apiculture, abeille, plante mellifère, écosystème tropical, plantation, crédit carbone, Congo

Forêt Ressources Management / SPF2B

60 rue Henri Fabre 34130 Mauguio / District d'Ignié, Pool,
République du Congo

Tuteur entreprise :

Paul Bertaux

Directeur technique

Tuteur académique :

Francis Isselin