

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DES SCIENCES



BP. 2012.

KISANGANI

**Département d'Ecologie et de Gestion
des Ressources Animales (EGRA).**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA BIODIVERSITE DES TERMITES DE LA
RESERVE FORESTIERE DE LA YOKO (KISANGANI, RD CONGO).**

PAR

DANABIKO WASSI Michel

Travail de Fin de Cycle

**Présenté en vue de l'obtention du Grade de Gradué
en Sciences.**

Option : BIOLOGIE

**Orientation : Ecologie et Gestion des Ressources
Animales.**

Directeur : Prof. Dr. JUA KALY, MB.

Encadreur : ASS. BAKONDONGAMA, B.

ANNEE ACADEMIQUE : 2012 - 2013

DEDICACE

«J'avais mis en l'Éternel mon espérance et Il s'est incliné vers moi, Il a écouté mon cri » (Ps 40:2).

Que la gloire et la puissance soient rendues à Dieu tout Puissant par notre Seigneur Jésus Christ, car il est l'amour, source de toute vie et pleine de compensations.

A mes parents, BIKO WASSI Crispin et MBOLINAFUYO Justine ;

A mon Oncle paternel DANADU Célestin et son épouse KALUME Justine ;

A mes Oncles maternels et mes tantes : ANIBIGELE Thérèse, MBOLIGIKO Ergie, GUTONALE WASSI, NABETU, BELEWETE, BATAPAY, NABOTO, etc.

A vous tous qui m'êtes chers ;

Nous dédions ce travail.

REMERCIEMENTS

Que la gloire et la puissance soient rendues à Dieu tout Puissant par notre Seigneur Jésus Christ car, c'est par l'accomplissement de sa volonté que nous présentons, ce présent travail marquant la fin du premier cycle universitaire.

Nous tenons à remercier plus particulièrement le professeur JUAKALY MBUMBA qui a bien accepté la direction de ce présent travail.

Qu'il nous soit permis de remercier avec courtoisie l'Assistant BAKONDONGAMA Jean qui en dépit de ses lourdes responsabilités a accepté de conduire ce travail à partir du terrain jusqu'à donner sa forme finale, que nous présentons aujourd'hui.

Nous manifestons nos vives gratitudeux aux familles GAMBALEMOKE, GEMBU, NEBESSE et ELAYE MARIE, trouvez nos sentiments de reconnaissances pour vos aides et sages conseils.

Nos remerciements s'adressent à toutes et tous mes sœurs et frères biologiques : BILIYO Eric, TINGBATILE Elysée, DANADU Monica, BELESA Justin, BASAKPIO Richard, DANADU Françoise, LAKIGI Célestin, ABANDAGU Salomon, DANADU Célestin, MINABELA Michel, ANIGUDU Benjamin, TAMELEGU Caroline, ANIBIGELE Rébecca, ANIKPIO SAKANYA, KOMBOZI et BAKO Dido pour votre patience afin de voir le jour de la présentation de ce travail.

Nous pensons également à nos amis : AKWALEKABU Odette, MUDIBALE Emmanuel, MBOLITINI Michel, KINAMBOLI Christien, ZUNGA Jacques, MOGONDEMA Claude, APAPA John, MAKEKA Philémon, SHAMI Marie-jeanne, DIKA Bruno, MWANAVITA Gaspard et les autres pour leur bienveillance à notre égard et nous les remercions grandement.

Que nos collègues de promotion avec qui nous avons collaboré dans les moments de joie et de souffrance ; BOLEKE Platini, FATIMA Annie, ISUDE Pauline, KATUNGU Fabiola, KAKULE Musavuli, MASANDI Bienfait, MONDIVUDRI Emmanuel, TAMARU Richard et WEMBASEKE Rholly trouvent nos sincères remerciements; à toutes et tous, nous disons merci. Michel DANABIKO WASSI.

RESUME

Ce travail est une contribution à l'étude de la composition et de l'abondance des Termites dans la Réserve Forestière de la YOKO. Au total 6 sorties ont été effectuées pendant 3 mois ; de mars 2013 à mai 2013.

Les récoltes des spécimens se sont déroulées dans trois habitats à savoir, la forêt primaire, la forêt secondaire et la jachère. Nous avons utilisé, la méthode standardisée proposée par Jones et Eggleton (2000), qui consiste à délimiter un transect de 100 m de long et 2 m de large dans un habitat donné.

Au total 497 spécimens de Termites ont été récoltés. Ils appartiennent à une famille les : *Termitidae* ; 4 sous-famille : *Termitinae*, *Macrotermitinae*, *Amitermitinae*, *Nasutitermitinae* et 24 espèces.

Nous avons inventorié 153 Termitières dans nos trois habitats exploités : 122 en forêt primaire ; 26 en forêt secondaire ; et 5 en Jachère.

Pour comparer la biodiversité, nous avons utilisé la méthode de Ramande (1984) où nous avons calculé les indices de biodiversité ci-après : Indice de Shannon Wiener (H'), Indice. D'équitabilité (E) et Indice. de Simpson (D). Après la comparaison des données des trois micro-habitats, le constat est que :

- la forêt primaire est le plus diversifié,
- La répartition de la faune terminologique n'est pas équitable dans les trois micro-habitats.

Parmi les espèces récoltées, deux sont récoltées et signalées pour la première fois dans la région de Kisangani. Il s'agit des espèces *Unguitermes acutifrons* et *Basidentitermes maleaensis*. Concernant la répartition des sous-familles, la Réserve Forestière de la YOKO a 80% de présence des *Termitinae* dans la forêt secondaire, 78,9% dans la forêt primaire et 69% dans Jachère.

SUMMARY

This work is a contribution to the study of the composition and abundance of termites in the Forest Reserve YOKO. In total six sorties were flown for 3 months from March 2013 to May 2013.

Crops specimens were held in three habitats namely, primary forest, secondary forest and fallow.

We used the proposed standardized approach Jones and Eggleton (2000), which is to define a transect 100 m long and 2 m wide in a given habitat.

A total of 497 specimens were collected termites. They belong to the family: Termitidae; 4 subfamily: Termitinae, Macrotermitinae, Amitermitinae, Nasutitermitinae and 24 species.

We surveyed 153 mounds in our three operating habitats: 122 in primary forest, secondary forest, 26, and 5 in fallow.

To compare the biodiversity, we used the method of Ramande (1984) where we calculated the biodiversity indices below: Wiener Shannon Index (H') index. On evenness (E) and index.

Simpson (D). After comparing the data of the three micro-habitats, the conclusion is that:

- Primary forest is the most diverse,
- The distribution of fauna terminology is not just in the three microhabitats.

Among the species harvested, two are collected and reported for the first time in the region of Kisangani. These species *Unguitermes acutifrons* and *Basidentitermes maleaensis*. Concerning the distribution of subfamilies, the Forest Reserve YOKO has 80% attendance Termitinae in secondary forest, 78.9% in the primary forest and 69% in fallow.

CHAPITRE UN : INTRODUCTION

1.1. Généralités

Les Termites (Insectes, Isoptères) sont des insectes sociaux qui jouent un rôle fondamental dans les écosystèmes tropicaux et subtropicaux. Beaucoup moins étudiés que les fourmis, ils n'ont cependant rien à leur envier en termes d'abondance, d'importance écologique et économique, et de complexité de leur organisation sociale (Soki, 1994 ; Roisin et al.1996 ; 2003). Nos recherches, essentiellement centrées sur ces insectes, seront orientées dans les directions détaillées ci-dessous : Biodiversité et abondance des Termites dans la Réserve Forestière de la Yoko.

La faune du sol et de la litière joue un rôle fondamental dans le fonctionnement des écosystèmes forestiers. Parmi les groupes d'insectes les plus abondants dans cette faune, figurent les Termites et les Fourmis. Les premiers sont essentiellement des décomposeurs, les secondes des prédateurs. Ces deux groupes sont de plus en plus reconnus comme de bons indicateurs de la condition d'un milieu.

Les Termites sont des insectes sociaux, consommateurs de cellulose. Suivant leur régime alimentaire, on peut classer les termites en 4 groupes :

- Les fourrageurs : Sont ceux qui se nourrissent de litière et de graminées vivantes.
- Les champignonnistes : Ils utilisent la litière et un peu de bois mort pour fabriquer ce qu'on appelle des « meules » qu'ils digèrent en association avec les champignons.
- Les xylophages non champignonnistes : ils se nourrissent de bois partiellement dégradé.
- Les humivores : ils se nourrissent de l'humus ou de la terre dans laquelle ils recherchent la fraction organique.

Outre la fonction écologique évoquée ci-haut, les Termites jouent également un rôle nutritionnel (apport de protéines animales) et économique non négligeables chez certaines populations de Kisangani qui les consomment.

Par ailleurs les Termites sont aussi nocifs. En effet, ils détruisent à leur passage champs et cultures dans certaines contrées, sont à la base de l'écroulement des cases construites en pisées et consomment habits et beaucoup d'autres éléments constitués de la cellulose. C'est ainsi que l'homme a imaginé plusieurs méthodes de lutte pour les éloigner de plus en plus des milieux anthropiques ainsi que des champs.

Chez les Termites, peu d'espèces s'attaquent à des plantes vivantes dans la nature. En milieu naturel, ce comportement est vraiment exceptionnel. Mais en milieu de culture où la litière est plus ou moins rare, certaines espèces s'attaquent aux plantes cultivées et peuvent causer des dégâts plus ou moins importants (jusqu'à la perte de 30 % des récoltes, Biger 1966).

Pour la réalisation de notre travail, nous avons prospecté trois habitats : à savoir la forêt primaire, la forêt secondaire et la jachère dans la Réserve Forestière de la Yoko. La durée totale a été de trois mois, soit du 01/03 au 28/05/2013, en raison de deux sorties par mois, soit 6 sorties au total.

Les études sur les Termites (Isoptera) de la région de Kisangani ont été interrompues depuis plus de 18 ans. Alors que dans son étude dans la Réserve Forestière de Masako (Kisangani, rive droite du fleuve Congo), Soki (1994), a récolté 75 espèces de Termites appartenant à deux familles (Rhinotermitidae et Termitidae) dont 43 espèces ont été signalées pour la première fois, jusqu'à ce jour aucune étude n'est organisée à la rive gauche du fleuve Congo sur les Termites de la région de Kisangani. C'est la raison première qui justifie le choix de cette réserve pour nous permettre de comparer la biodiversité de la rive droite et celle de la rive gauche du fleuve Congo.

En plus, les forêts de Kisangani et ses environs disparaissent à une vitesse exponentielle suite à l'agriculture itinérante sur brûlis, à l'exploitation industrielle de bois et à la fabrication de charbon de bois, ce qui réduit de plus en plus le milieu de vie de ces animaux (Termites) au risque de leur disparition avant de les avoir étudiés.

C'est ainsi que cette faune des Termites nécessite une attention particulière, en prospectant la réserve forestière de la Yoko (rive gauche du fleuve Congo) nous pensons avoir des résultats intéressants sur le plan de la biodiversité des Termites dans la région de Kisangani.

Dans cette étude, nous nous sommes posé les questions suivantes :

1. Quel est la biodiversité des termites dans la Réserve Forestière de la Yoko ?
2. Quelle est leur abondance relative dans ces différents habitats ?

Ces questions sont les moteurs de cette recherche.

1.2. Hypothèses

Notre étude cherche à vérifier les hypothèses suivantes :

1. Les Termites seraient très diversifiés en espèces et en nombre dans la Réserve Forestière de la Yoko.
2. Par rapport aux habitats, la forêt primaire serait plus diversifiée et aurait une abondance plus élevée que les forêts secondaires et les jachères, suite à la richesse de la nourriture, notamment les bois morts.

1.3. Travaux antérieurs

Dans le monde, plusieurs études sont menées sur les Termites à travers les différents continents. Nous citons à titre d'exemple, les études effectuées en Nouvelle-Guinée et l'Amérique tropicale, au Panama, etc. par Roisin et compagnons depuis plusieurs années (2000 à nos jours), où les études sur la biodiversité, l'écologie, l'éco-éthologie, la distribution géographique, etc. sont entreprises. Pour Roisin (2005), l'Ordre des Isoptera ou Termites comprend plus de 2.600 espèces décrites à travers le monde. De nombreuses espèces sont cependant encore inconnues.

Les recherches écologiques sur les Termites africains, ont été surtout menées dans les savanes. Dans la savane de Basse en Côte d'Ivoire, Bodot (1967a et b) a couvert de grandes étendues avec des aires expérimentales de 20 m de côté. Dans la savane de Lamto, toujours en Côte d'Ivoire, les investigations de Josens (1972) ont été faites dans une concession de 2700ha. Collins (1980) a travaillé sur les Termites au Cameroun dans la forêt primaire, sur une surface de 1,8 ha.

En RDC, les recherches sur les Termites, ont été abordés par quelques auteurs. Pour déterminer le type de distribution de *Cubitermes sankurensis* et *C. exeguus* sur les collines de Kinshasa, l'équipe de Bouillon cité par Soki (1994) a couvert plusieurs centaines d'hectares. Quelques travaux réalisés par Maldague entre les années 1955 et 1960 dans la région de Bambesa et de Yangambi, sont cités dans la liste, ces travaux de terrain ont fait l'objet de publication plusieurs années après, soit en 2003, donc environ 50 ans après. Nous constatons malheureusement un déficit des travaux sur les Termites des forêts africaines.

A Kisangani, Soki (1994) a travaillé sur la biologie et l'écologie des Termites (Isoptera) des forêts ombrophiles du Nord-est du Zaïre (Kisangani) dans la Réserve Forestière de Masako et y a récolté 75 espèces des Termites de la rive droite du fleuve Congo. Par contre, Cibiha (1985) a travaillé sur l'inventaire systématique des Termites (*Isoptère*) dans la forêt plantée du

Jardin Zoologique de Kisangani. De l'autre côté, Juakaly (1983) a étudié la biologie de l'espèce *Acanthotermes acanthothorax* à l'île Kongolo. Cette fois-ci, nous étudions la biodiversité et l'abondance des Termites de la Réserve Forestière de la Yoko, à la rive gauche du fleuve Congo.

1.4. But et intérêts du travail

1.4.1. But

Le but de ce travail est triple, à savoir :

- récolter les Termites en vue de mesurer la biodiversité et l'abondance de la faune des Isoptères de la Réserve Forestière de la Yoko ;
- comparer les résultats obtenus entre les trois habitats concernés ;
- relever la distribution des Termites dans la Réserve Forestière de la Yoko.

1.4.2. Intérêts

L'intérêt de cette étude est de nous permettre d'avoir une meilleure connaissance de la faune terminologique de la région de Kisangani en général et de la Réserve Forestière de la Yoko en particulier. Mais aussi cette étude permet de relancer les études sur les Termites, longtemps laissées en veilleuses, et enrichir la banque de données de ce groupe en Afrique Centrale.

CHAPITRE DEUX : MILIEU D'ETUDE

2.1. Choix du Site

La Réserve Forestière de Yoko qui est notre site de recherche, présente plusieurs avantages pour la ville de Kisangani, il s'agit notamment de toutes les fonctions vitales reconnues par Batisse (1992), Léonard & Oswold (1996), Doucet & Kouadio (2007) telles que la régulation du Climat urbain en étant un puit de carbone, la fourniture des produits forestiers non ligneux (lianes, rotins, champignons et chenilles) et elle constitue un laboratoire naturel pour des recherches écologiques et forestières.

Hormis les avantages cités ci-haut, il convient de noter par exemple, la présence des infrastructures permanentes qui facilite les conditions de travail de terrain, l'accès facile car la route a été aménagée, la disponibilité d'une main d'œuvre locale, et aussi la sécurité assurée le long du trajet menant à la réserve.

2.2. Historique du milieu

La réserve forestière de Yoko est une propriété de l'Etat Congolais ; elle sous tutelle du Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme par l'ordonnance-loi N°52/104 du 28/02/1959. Cependant, la gestion de la réserve a été confiée à l'Institut Congolais de la Conservation de la Nature (ICCN) par ordonnance- loi N°75-023 du juillet 1975 et ensuite, modifiée et complétée par celle N° 78- 190 du 05/05/1978 (Lomba, 2007).

En 2007, la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani, grâce au programme de la relance de la recherche Agricole et Forestière en République Démocratique du Congo « REAFOR », avec le financement de l'Union Européenne, a relancé les activités de recherches scientifiques multidisciplinaires à Yoko dans le but de comprendre le fonctionnement de cet écosystème forestier. (GEMBU 2012).

La Réserve Forestière de Yoko est localisée près de l'équateur entre 00° 15' et 00° 20' Nord et, 25° 14' et 25° 20' Est (Boyemba, 2011).

Cette réserve, qui constitue notre milieu d'étude, se localise dans le groupement Kisesa, du secteur de Bakumu-Mangongo, dans le territoire d'Ubundu, District de la Tshopo. Elle est située sur l'axe routier Kisangani-Ubundu, entre les points Kilométriques 21 et 38. Dans la partie Nord, elle est limitée par la ville de Kisangani et les forêts perturbées et, au Sud et à l'Est par la rivière Biaro qui forme une demi-boucle en suivant cette direction pour se jeter dans le fleuve Congo, à l'Ouest par la voie Ferrée et la route reliant Kisangani à Ubundu. La rivière Yoko la subdivise en deux blocs : le Nord avec une surface de 3370 hectares et le Sud qui a une aire de 3605 hectares. (Gembu, 2012)

2.3. Présentation du milieu d'étude

Ce travail a été effectué dans la Réserve Forestière de la Yoko (rive gauche du fleuve Congo) à Kisangani. La description et la composition floristique de cet écosystème est largement décrite dans les travaux de Mandango (1982), Boyemba (2007), Lomba (2007) et Gembu (2012). Dans la figure 1 suivante, nous donnons la carte de la RF Yoko.

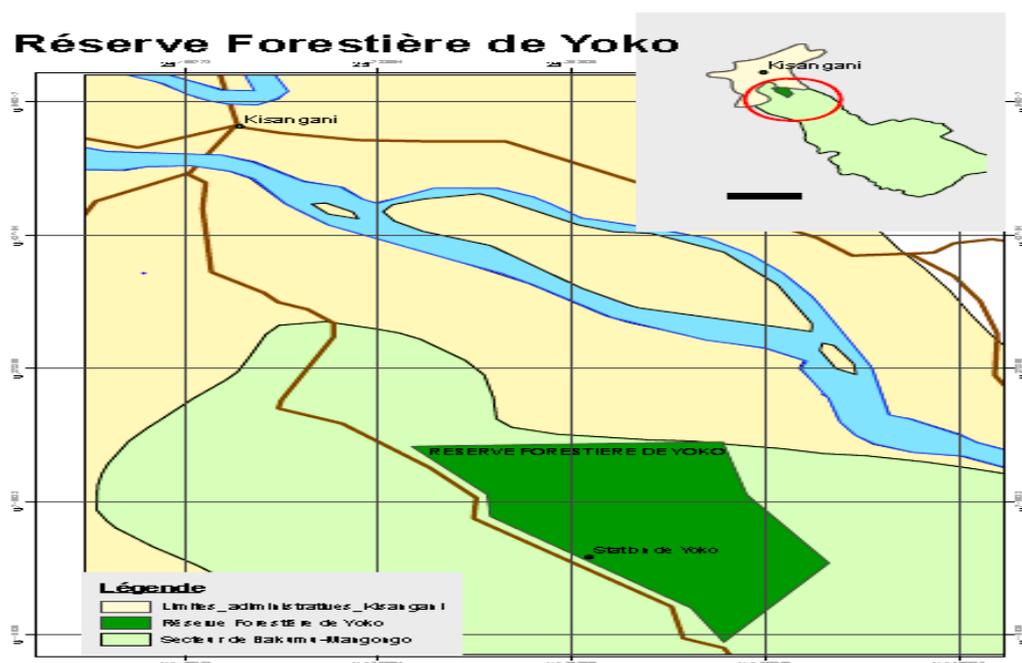


Figure 1. Carte de la réserve Forestière de la Yoko (Source : Kahindo, 2011).

La réserve Forestière de la Yoko se trouve sur la rive gauche du fleuve Congo dans la région écologique de Kisangani, une étendue du district de la Tshopo et, se situe au cœur de la Cuvette Centrale Congolaise. Le milieu d'étude est également situé dans la région forestière guinéo-congolaise dans la forêt équatoriale de basse altitude (Lomba & Ndjele, 1988).

La végétation primitive de la région de Kisangani est la forêt ombrophile sempervirente, qui la caractérise. Elle a été dégradée par suite d'actions anthropiques, cédant place aux groupements rudéraux herbacés, adventices, post-cultureaux et aux arbres délictueux ou délictueux (Bola, 2002 ; Gembu, 2012).

La Réserve Forestière de Yoko est occupée par une forêt pluri-strate dont la canopée principale est dominée par des essences de grande taille pouvant dépasser 40 mètres de hauteur. Les espèces émergentes de terre ferme sont dominées surtout par *Guarea thompsonii* Sprague &

Hutch, *Tessmannia africana* Harms, *Petersianthus macrocarpus* (P. Beauv.) Liben, *Scorodophloeus zenkeri* Harms, *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Leonard et *Irvingia grandifolia* (Engler) (Kahindo, 2011).

2.4. Description des sites de collecte des données

2.4.1. Forêt primaire

La forêt primaire de la Réserve Forestière de la Yoko est caractérisée par une grande homogénéité floristique, dont les espèces végétales dominantes sont les suivantes : *Gilbertiodendron dewevrei* (Caesalpinaceae), *scorodophloeus zenkeri* (Caesalpinaceae), *scaphopetalum thonneri* (Sterculiaceae), *Pycnanthus angolensis* (Mirystiaceae), *Pericopsis elata* (Fabaceae),

2.4.2. Forêt secondaire

La forêt secondaire de la Réserve Forestière de la Yoko est riche en espèces telles que : *Funtumia elastica* (Apocynaceae), *cynometra hankei* (Caesalpinaceae), *Pycnanthus angoleusis* (Mirysticaceae), *Ptersiathus macrocarpus* (Lecythidaceae), ...

2.4.3. Jachère

Elle est dominée par la présence d'*Elaeis guineensis* (Arecaceae), *Musanga cecropioides* (Maraceae), *Afromomum lauretii* (Zingiberaceae), *Megaphynium macrostachyum* (Marantaceae),

Ces trois biotopes constituent le site de récolte de nos spécimens.

2.5. Climat

La réserve forestière de Yoko bénéficie du climat de la région écologique de Kisangani. C'est un climat typiquement équatorial, avec des précipitations annuelles abondantes atteignant 2000 mm, sans véritable saisons sèches, avec une humidité relative très élevée (70 à 85%) et des températures moyennes oscillant entre 25 et 28°C (Nshimba, 2008).

D'après le système de classification de Koppen (1936), la réserve se trouve dans la zone bioclimatique de type Afi. Ce climat est caractérisé par la température du mois le plus froid supérieure à 18°C et la hauteur mensuelle des précipitations du mois le plus sec supérieure à 60mm.

Ce climat se caractérise aussi par des températures élevées et constantes oscillant autour de 25°C. Le régime de Kisangani connaît des précipitations élevées toutes l'année située en 2000mm (Nshimba, 2008).

Les sols de la Réserve Forestière de Yoko présentent les caractéristiques de sol de la cuvette centrale Congolaise.

Ces sols sont généralement acides (ph environ 4,5) et pauvres en minéraux. Le substrat géologique est composé d'un mélange de grès et d'argile rouge, de marnes et de calcaires (Van Wambeke & Evrard, 1954, Ngongo & al. 2009, GEMBU 2012).

CHAPITRE TROIS : MATERIEL ET METHODES

3.1. MATERIEL

Le matériel biologique est composé de 497 spécimens de Termites récoltés dans la Réserve Forestière de Yoko allant du mois de mars jusqu'à mai 2013.

3.2. METHODES

L'échantillonnage des Termites a été effectué selon la méthode standardisée de récolte rapide proposée par Jones et Eggleton (2000), présentée à la figure 2.

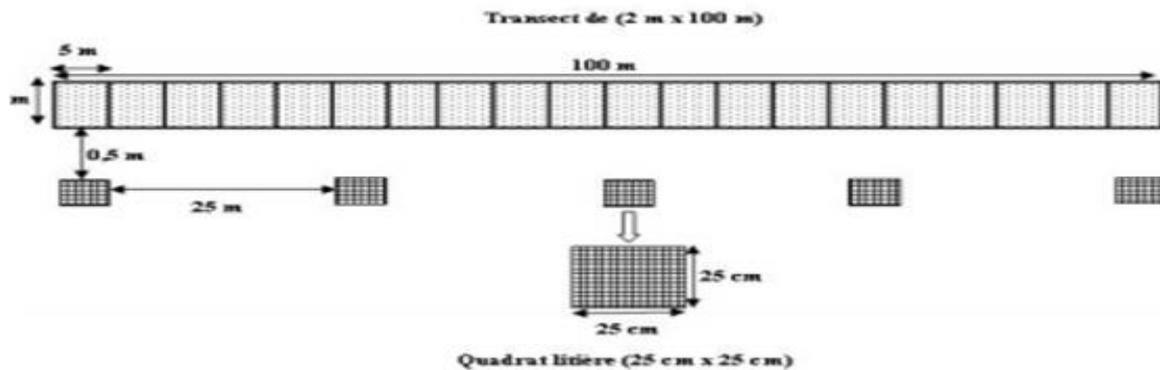


Figure 2 : Schéma dispositif de la litière.

Cette méthode consiste à délimiter une surface subdivisée en 20 sections de 5 mètres de long sur 2 mètres de large dans la forêt primaire, secondaire et la jachère. Au total, nous avons établi 6 blocs dont deux dans chaque habitat ou sites de collecte des données (forêt primaire, forêt secondaire et jachère).

Dans chaque section, nous prélevons 12 monolithes de sol de 12 cm de côté et 10 cm d'épaisseur. Le sol ainsi prélevé était systématiquement fouillé pour récolter à l'aide des pinces entomologiques, tous les Termites observés. Les Termites ont été aussi recherchés dans les structures biogéniques.

En plus, les Termites ont été récoltés sur les troncs d'arbres jusqu'à 1,5 mètres au dessus du sol, surtout ceux qui sont dans le transect. En même temps le nombre des termitières dans chaque transect étaient comptés dans l'habitat. Deux machettes ont été utilisées pour ouvrir les transects et 3 bêches pour les prélèvements de la litière (sol). Nous soulignons en passant que cette méthode d'échantillonnage des Termites est en expérimentation pour la première fois à Kisangani. Les échantillons des Termites récoltés par section étaient conservés dans les flacons contenant de l'alcool à 70%.

3.2.2. Au laboratoire

L'identification du matériel biologique s'est fait au laboratoire de la Biologie Générale à l'aide de clé de détermination de Bouillon et Mathot (1965) et avec une loupe binoculaire WILD (Gross. X500) avec adaptateur à lumière froide, comme le montre les figures en Annexes. L'identification s'est basée essentiellement, comme cela est de règle chez les termites, sur la caste des soldats.

3.2.3. Le traitement statistique

Pour ce travail, nous avons :

- comparé les résultats dans les différents habitats à l'aide de traitement statistique, notamment la fréquence et les indices biologiques ;
- la fréquence numérique s'exprime par la formule suivante :

$$Fr = \frac{ni}{N} \times 100$$

Légende :

Fr = Fréquence (en %)

ni : Nombre d'individus d'une espèce (ou un taxon donné)

N : Nombre total des spécimens

- **Les indices biologiques (Ramade, 1984)**

Nous avons utilisé aussi la diversité des Biocénoses : Elle s'exprime par le nombre d'espèces présentes. Divers indice de diversité permettent de comparer les peuplements et de savoir comment ceux-ci évoluent dans le temps et dans l'espace.

- **Indice de diversité de SHANNON-WIENER** : Il sert à apprécier l'évolution de la diversité dans les habitats. Cet indice varie directement en fonction du nombre d'espèces.

$$H' = - \sum pi \log_2 pi$$

Légende :

H' = Indice de diversité de Shannon

Pi = abondance relatif où fréquence de chaque espèce. ; N = nombre total des espèces; n = nombre d'individus d'une espèce

- **Indice de diversité de SIMPSON**

Cet indice mesure la probabilité pour que 2 individus tirés au hasard appartiennent à deux espèces différentes.

$$D=1-\sum(pi)^2$$

Légende

D= Indice de diversité de Simpson

Pi= La proportion de chaque taxon dan le micro habitat : indice de diversité de SIMPSON ; pi : la proportion de chaque espèce dans la communauté.

- Indice de l'Équitabilité

E= équitabilité de 0 à 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce, alors, elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont même abondance (Ramade, 1984).

$$E=\frac{H'}{H_{\max}} \text{ ou } H_{\max}=\log_2 S$$

Légende : S= Richesse spécifique (Nombre de peuplement).

CHAPITRE QUATRE : RESULTATS

En ce qui concerne les échantillons récoltés et analysés, nous avons obtenu 497 spécimens, appartenant à 24 espèces, à 4 Sous familles, toutes de la famille des Termitidae, comme le montre le tableau (1) ci-dessous.

4.1. APERCU SYSTEMATIQUE DES TERMITES

Tableau (1). Liste systématique des Termites

Familles	Sous famille	Genres	Espèces
Termitidae	Termitinae	Apicotermes	<i>Apicotermes gurgilifex</i>
		Apilitermes	<i>Apilitermes longiceps</i>
		Basidentitermes	<i>Basidentitermes maleaensis</i>
		Cubitermes	<i>Cubitermes sankurensis</i>
		Duplidentermes	<i>Duplidentermes jurioris</i>
		Fastigitermes	<i>Fastigitermes jucundus</i>
		Foraminitermes	<i>Foraminitermes rhinoceros</i>
		Jugositermes	<i>Jugositermes tuberculatus</i>
		Lepidotermes	<i>Lepidotermes goliath</i>
		Noditermes	<i>Noditermes cristifrons</i>
		Orthotermes	<i>Orthotermes depressifrons</i>
		Pericapritermes	<i>Pericapritermes vagens</i>
		Pilotermes	<i>Pilotermes langi</i>
		Proboscitermes	<i>Proboscitermes tubulifennus</i>
		Procubitermes	<i>Procubitermes undulans</i>
		Profastigitermes	<i>Profastigitermes putnami</i>
		Thoracotermes	<i>Thoracotermes macrotorax</i>
		Unguitermes	<i>Unguitermes acutifrons</i>
	Macrotermitinae	Microtermes	<i>Microtermes pusillus</i>
		Odontotermes	<i>Odontotermes Stanleyvillensis</i>
		Pseudacanthotermes	<i>Pseudacanthotermes spiniger</i>
		Protermes	<i>Protermes prorepens</i>
	Amitermitinae	Microcerotermes	<i>Microcerotermes fuscotibialis</i>
	Nasutitermitinae	Nasutitermes	<i>Nasutitermes torquatus</i>
Familles : 1	Sous-familles : 4	Genres : 24	Espèces : 24

L'analyse du tableau (1) montre 24 espèces, 24 genres, 4 sous-familles groupées dans une famille ; la sous-famille la plus représentée est le Termitinae suivie de Macrotermitinae et l'Amitermitinae, Nasutitermitinae sont le moins représentées.

4.2. CONSTANCES SPECIFIQUE PAR HABITATS.

Tableau 2. Répartition spécifique par habitats

N°	Espèces	FP	FS	Jachère	Nombre	Constante
1	<i>Apicotermes gurgilifex</i>	+	+	-	2	66,7
2	<i>Apilitermes longiceps</i>	+	+	+	3	100,0
3	<i>Basidentitermes maleaensis</i>	-	+	+	2	66,7
4	<i>Cubitermes sankurensis</i>	+	-	-	1	33,3
5	<i>Duplidentermes jurioris</i>	+	-	-	1	33,3
6	<i>Fastigitermes jucundus</i>	+	+	+	3	100,0
7	<i>Foraminitermes rhinoceros</i>	+	+	-	2	66,7
8	<i>Jugositermes tuberculatus</i>	+	+	+	3	100,0
9	<i>Lepidotermes goliath</i>	+	+	-	2	66,7
10	<i>Noditermes cristifrons</i>	-	+	+	2	66,7
11	<i>Orthotermes depressifrons</i>	+	+	-	2	66,7
12	<i>Pericapritermes vagens</i>	+	+	+	3	100,0
13	<i>Pilotermes langi</i>	+	-	+	2	66,7
14	<i>Proboscitermes tubulifennus</i>	+	-	-	1	33,3
15	<i>Procubitermes undulans</i>	+	-	-	1	33,3
16	<i>Profastigitermes putnami</i>	+	+	+	3	100,0
17	<i>Thoracotermes macrotorax</i>	+	-	-	1	33,3
18	<i>Unguitermes acutifrons</i>	-	+	+	2	66,7
19	<i>Microtermes pusillus</i>	+	+	+	3	100,0
20	<i>Stanleyvillensis</i>	+	-	-	1	33,3
21	<i>Pseudacanthotermes spiniger</i>	-	-	+	1	33,3
22	<i>Protermes prorepens</i>	-	-	+	1	33,3
23	<i>Microcerotermes fuscotibialis</i>	+	+	-	2	66,7
24	<i>Nasutitermes torquatus</i>	+	+	+	3	100,0
Tot	Espèces : 24	19	15	13	47	

Légende : + : Présence et - : Absence.

Il ressort du Tableau (2) que 16 espèces qui sont constantes à travers les trois habitats. Sur le plan richesse, le même tableau (2) montre que la forêt primaire est la plus diversifiée avec 19 espèces, suivie de la forêt secondaire avec 15 espèces et la Jachère vient au bas de l'échelle avec 13 espèces.

4.3. ABONDANCE NUMERIQUE PAR HABITAT

Tableau 3. Répartition des Termites récoltés dans les différents habitats de la Réserve Forestière de la Yoko.

Famille	Sous-famille	N°	Espèces	F.P	F.S	Jach	Tot	%	
Termitidae	Termitinae	1	<i>Apicotermes gurgilifex</i>	7	1	0	8	1,60	
		2	<i>Apilitermes longiceps</i>	4	1	4	9	1,81	
		3	<i>Basidentitermes maleaensis</i>	0	6	6	12	2,41	
		4	<i>Cubitermes sankurensis</i>	5	0	0	5	1,00	
		5	<i>Duplidentermes jurioris</i>	3	0	0	3	0,60	
		6	<i>Fastigitermes jucundus</i>	3	4	12	19	3,82	
		7	<i>Foraminitermes rhinoceros</i>	38	19	0	57	11,46	
		8	<i>Jugositermes tuberculatus</i>	4	6	8	18	3,62	
		9	<i>Lepidotermes goliath</i>	1	4	0	5	1,00	
		10	<i>Noditermes cristifrons</i>	0	2	2	4	0,80	
		11	<i>Orthotermes depressifrons</i>	1	8	0	9	1,81	
		12	<i>Pericapritermes vagens</i>	23	8	21	52	10,46	
		13	<i>Pilotermes langi</i>	5	0	33	38	7,64	
		14	<i>Proboscitermes tubulifennus</i>	3	0	0	3	0,60	
		15	<i>Procubitermes undulans</i>	5	0	0	5	1,00	
		16	<i>Profastigitermes putnami</i>	4	11	1	16	3,21	
		17	<i>Thoracotermes macrotorax</i>	1	0	0	1	0,20	
		18	<i>Unguitermes acutifrons</i>	0	3	3	6	1,20	
		Macrotermitinae	19	<i>Microtermes pusillus</i>	39	22	38	99	19,91
			20	<i>Stanleyvillensis</i>	6	0	0	6	1,20
			21	<i>Pseudacanthotermes spiniger</i>	0	0	51	51	10,26
			22	<i>Protermes prorepens</i>	0	0	3	3	0,60
		Amitermitinae	23	<i>Microcerotermes fuscotibialis</i>	1	1	0	2	0,40
		Nasutitermitinae	24	<i>Nasutitermes torquatus</i>	16	41	9	66	13,27
		Tot	Espèces : 24	169	137	191	497	100	

Légendes : F.P : Forêt primaire ; F.S : Forêt secondaire et Jach : Jachère.

Il ressort du tableau (3) que 7 espèces sont ubiquistes dans la Réserve Forestière de Yoko. Il s'agit de : *Apilitermes longiceps*, *Profastigitermes putnami*, *Fastigitermes jucundus*, *Nasutitermes torquatus*, *Jugositermes tuberculatus*, *Pericapritermes vagens* et *Microtermes*

pusillus. Dans la forêt primaire, les espèces suivantes *Microtermes pusillus*, *Foraminitermes rhinoceros* et *Pericapritermes vagens* sont beaucoup plus représentées avec un effectif respectif de 39, 38 et 23 spécimens soit une abondance relative de 23,1% ; 22,5% et 13,6 %. Par contre, dans la forêt secondaire, nous avons constaté plutôt que les espèces ci-après *Nasutitermes torquatus*, *Microtermes pusillus* et *Foraminitermes rhinoceros* étaient plus représentées avec un effectif respectif de 41 ; 22 et 19 spécimens soit avec une abondance relative de 29,9% ; 16,1% et 13,9%. Enfin, dans la Jachère nous avons remarqués que les espèces les plus représentées en spécimens sont *Pseudacanthotermes spiniger*, *Microtermes pusillus* et *Pilotermes langi* avec 51 ; 38 et 33 soient chacune avec une abondance relative de 26,7% ; 19,9% et 17,3% comme l'indique le Tableau (3).

Sur le plan purement d'abondance relative, le tableau 1 indique que les espèces les plus abondantes dans les trois habitats à savoir : forêt primaire, forêt secondaire et la jachère sont les suivantes : *Microtermes pusillus* vient en tête avec 19,91% ; suivis *Nasutitermes torquatus* (13,27%) ; *Foraminitermes rhinoceros* (11,46%) ; *Pericapritermes vagens* (10,46%) et de *Pseudacanthotermes spiniger* (10,26%) tandis que les espèces les moins abondantes avec moins d'un pourcent sont les suivantes : *Noditermes cristifrons* (0,80%), *Protermes prorepens* (0,60%), *Proboscitermes tubulifennus* (0,60%), *Duplidentermes jurioris* (0,60%), *Microcerotermes fuscotibialis* (0,40%) et *Thoracotermes macrotorax* clôture avec 0,20% d'individus.

Tableau 4. Nombre d'espèces par sous famille dans chaque habitat.

Sous famille	Forêt primaire	Forêt secondaire	Jachère	%
Termitinae	15	12	9	69,2
Macrotermitinae	2	1	3	23,1
Amitermitinae	1	1	0	0,0
Nasutitermitidae	1	1	1	7,7
Total	19	15	13	100,0

Le tableau (4) montre que la sous famille des Termitinae est la plus diversifiée en forêt primaire (15 espèces) ; en forêt secondaire (12 espèces) et dans les jachères (9 espèces) tandis que les Nasutitermitinae viennent au bas de l'échelle avec respectivement une espèce dans chaque habitat.

Tableau 5 : Biodiversité comparée entre les habitats

Habitats	R.S	Effectif	H'	E	D
F.P	19	169	3,366	0,792	0,860
F.S	15	137	3,169	0,811	0,846
Jachère	13	191	2,981	0,805	0,837

Légende :

H' : diversité de SHANON ; E : équitabilité ; R.S : Richesse spécifique ; D : diversité de SIMPSON ; F.P Forêt Primaire ; F.S : Forêt Secondaire.

IL ressort du tableau (5) que la diversité des Termites est plus élevée dans la Forêt Primaire que dans la Forêt Secondaire. La Jachère est moins diversifiée que la Forêt Primaire et la Forêt Secondaire. L'équitabilité dans tous les habitats échantonnés est supérieure à 50%. Elle indique (0,792-0,811) montrant une bonne répartition des individus au sein des espèces recensées.

4.4. DIAGNOSES DES ESPECES RECOLTEES (Bouillons et Mathot, 1965)

I. TERMITINAE

Font un nid d'assez petites dimensions, de structure cellulaire ou en chambres basses horizontales soutenues par des piliers et des rampes. Les matériaux sont faits d'excréments mêlés d'argile et de sable fin, ces derniers plus abondants dans l'enveloppe. (Bouillon et Mathot, 1965).

1. *Apicotermes gurgulifex*

Sont reconnus grâce à leurs antennes, 14 à 15 articles, avec gula présentant un rétrécissement plus ou moins net. Figure 4.

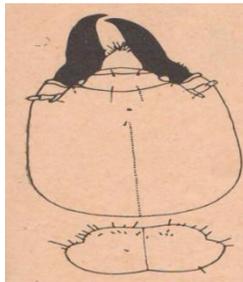


Figure 4. Vue dorsale

2. *Thoracotermes manothorax*

Il a un pronotum aussi large que la tête, mandibules minces, à sommet courbé avec fontanelle bien visible, entourée d'une zone poilue. Figure 5.

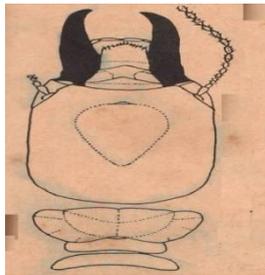


Figure 5. Vue dorsale

3. *Foraminitermes rhinoceros*

Ils sont reconnus par un labre allongé à extrémité blanchâtre, sans touffe de cils au sommet (Bouillon et Mathot, 1965). Figure 6.

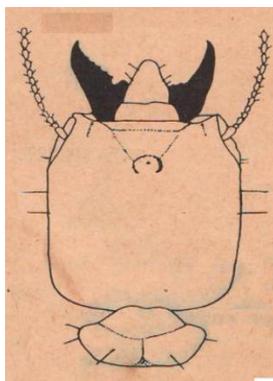


Figure 6. Vue dorsale

4. *Duplidentitermes jurioris*

Caractérisé par une antenne qui comprend 14 à 15 articles avec un tibia antérieur faiblement dilaté. Son mandibule gauche dépourvu de dents et coxa présente une projection nette avec un front déprimé entre la fontanelle et le postclypeus. (Bouillon et Mathot, 1965), comme l'indique la Figure 7.ci-dessous.

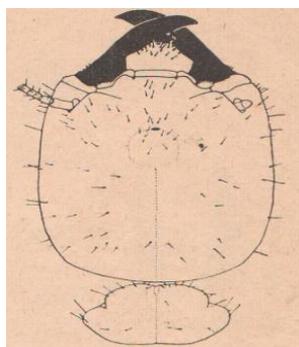


Figure 7. Vue dorsale

5. *Cubitermes sankurensis*

Les soldats de cette espèce présentent plusieurs variations morphologiques. En général tête à bords latéraux plus au moins parallèles prêt des bords postérieurs plus au moins arrondis. Front fuyant, lobes antérieurs et postérieurs du pronotum légèrement concave dans la partie méridienne. Mandibule robuste avec une faible courbure, 15 articles de l'antenne, tête et labre couverts de soies, labre à bords latéraux divergents et à bords pointus.

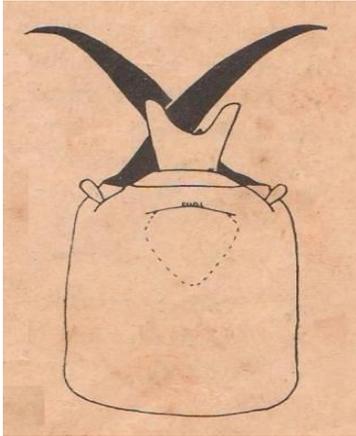


Figure 8. Vue dorsale

6. *Procubitermes undulans*

Il est de petite taille : la tête du soldat à une longueur comprimé entre 1,10 et 1,37 mm (Bugingo, 1979) et cette espèce semble être endémique en R.D.Congo où deux points de récoltes sont connues (Kisangani et Ngayu) Elle n'est pas abondante à Kisangani (Soki, 1965).

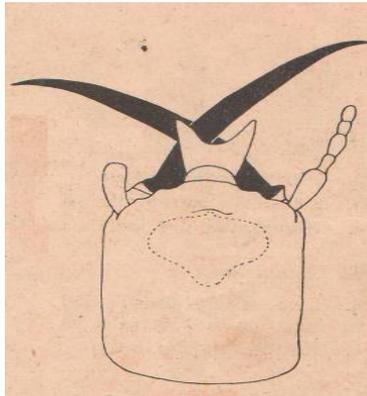


Figure 9. Vue dorsale

7. *Lepidotermes goliath*

C'est l'espèce qui a 13 à 14 articles d'antennes avec un labre un peu plus large au sommet qu'à la base, le gula présente un large rétrécissement (Bouillon et Mathot, 1965).

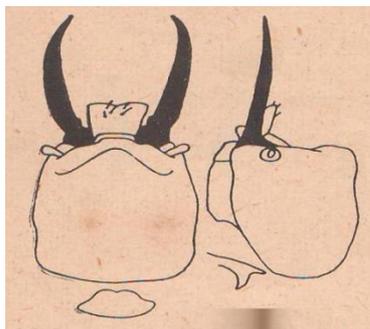
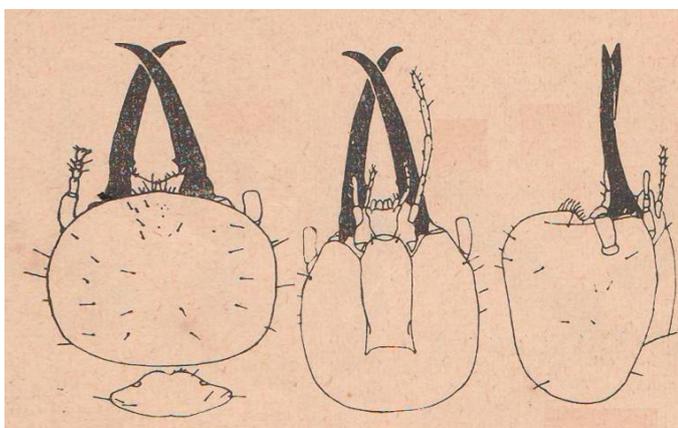


Figure 10. Vue dorsale et latérale

8. *Pilotermes longi*

Reconnus grâce aux palpes maxillaires longs et grêles, atteignant presque l'extrémité des mandibules. Pronotum fortement échancré, il n'y a qu'une seule espèce. (Bouillon et Mathot, 1965).



9.

Noditermes cuistifrons

Figure 11. Vue dorsale, ventrale et latérale à Igola et en RD Congo (Sankuru, Kisangani). A Kisangani, elle n'est pas rare mais son absence de la concession de la Faculté des Sciences et du jeune forêt secondaire à *Terminalia superba* du Zoo semble indiquer qu'elle n'apprécie pas les milieux à forte fréquentation humaine (Soki, 1994). Reconnue par sa petite taille, la longueur tête des soldats est comprise entre 1,19 mm et 1,85 mm. Le gula présente une crête transversale nette.

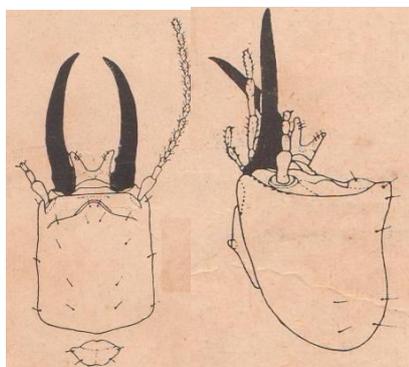


Figure 12. Vue dorsale et latérale

10. *Unguitermes acutifrons*

C'est une espèce présentant un prolongement triangulaire de front aigu vers l'avant, labre à peine bilobé, 15 articles d'antenne, et mandibules avec un brusque rétréciment. (Bouillon et Mathot, 1965).

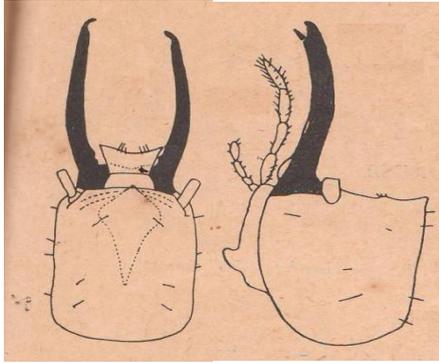


Figure 13. Vue dorsale et latérale

11. *Profastigitermes putnami*

Il présente une tête relativement large, presque carrée, un peu plus large à l'avant, avec l'antenne de 14 articles et bord antérieur du pronotum nettement incisé ; une seule espèce. (Emerson, 1928).

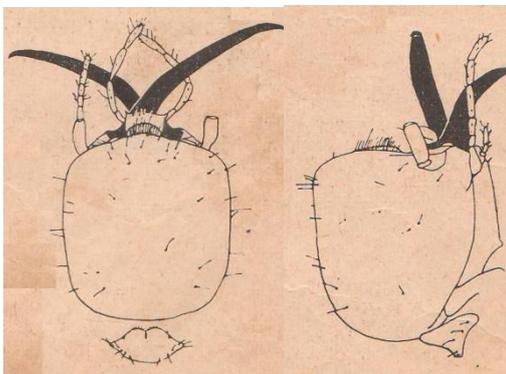


Figure 14. Vue ventrale et dorsale

12. *Orthotermes depressifrons*

Cette espèce est peu abondante à Kisangani, (Soki, 1994). Sa tête est longuement rectangulaire, non rétrécie vers l'avant. Labre plus long que large, mandibules courtes et presque droites, fontanelles situées dans une petite dépression, et bien visible de profil (Bouillon et Mathot, 1965).

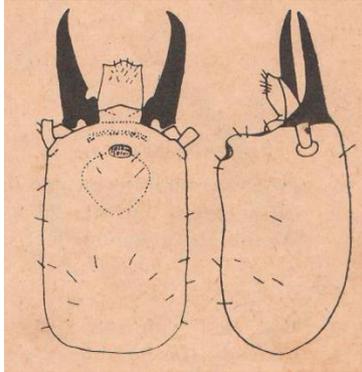


Figure 15. Vue dorsale

13. *Basidentitermes maleansis*

L'espèce est reconnue par un prolongement du front très épais, dirigé obliquement vers le haut. Présence de deux carènes latérales surplombant la base des antennes. Partie postéro-inférieure de la tête garnie de deux épines latérales. La moitié postérieure de la tête nettement trapézoïde. (Bouillon, 1958).

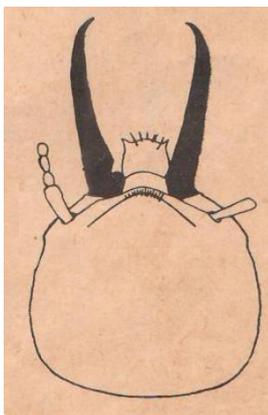


Figure 16. Vue dorsale et latérale

14. *Proboscitermes tubuliferus*

A un front prolongé en un bec conique, arrondi et fortement poilu au sommet, dirigé un peu obliquement vers le bas, 14 articles d'antennes, mandibules fines, fort courbées

au sommet ; pronotum finement échancré au bord. Il n'y a qu'une seule espèce. (Bouillon et Mathot, 1965).

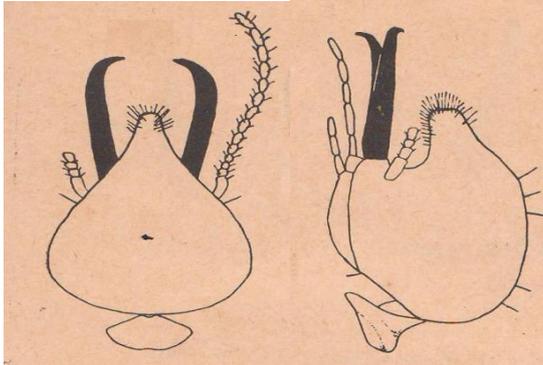


Figure 17. Vue dorsale et latérale

15. *Fastigitermes jucundus*

Elle est reconnue au Cameroun, au République Centrafricaine, en RD Congo (Mukimbungu où ? et Lubumbashi) et en Angola, elle est endémique au Congo. A Kisangani, elle demeure très rare. (SOKI, 1994). Elle a une tête fortement proéminente, l'angle formé par le vertex et le front est aigu. Mandibule avec une petite dent marginale pisciforme en avant de la base, pronotum non incisé au bord antérieur. Il n'y a une seule espèce. (Bouillon et Mathot, 1965).

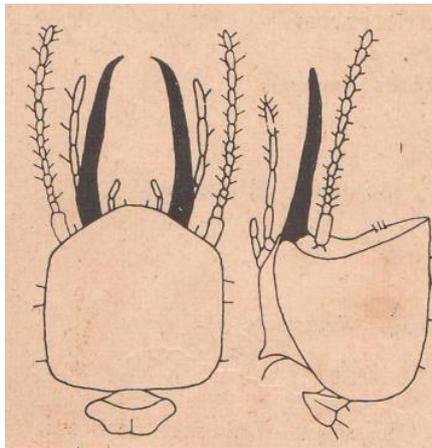


Figure 18. Vue dorsale et latérale

16. *Jugositermes tuberculatus*

C'est une espèce qui est reconnue par le manque des rostrés allongés au dessus du labre avec une tête à coté parallèle, labre très petit, mandibulaires très larges. Fontanelle

présente mais rudimentaire avec un coxa antérieure muni d'une forte projection en forme de dent, 15 articles d'antenne. Une seule espèce. (EMERSON, 1928).

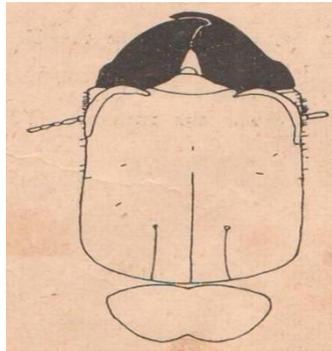


Figure 19. Vue dorsale

17. *Pericapritermes longiceps*

L'espèce est remarquable par la forte asymétrie des mandibules (soldats) et du labre, la tête est en forme rectangulaire allongé. Il est endémique dans la région éthiopienne. (Emerson, 1928). Bugingo (1979) et Kalibu (1980) l'ont récolté dans la forêt primaire et dans la forêt secondaire à l'île Kongolo.

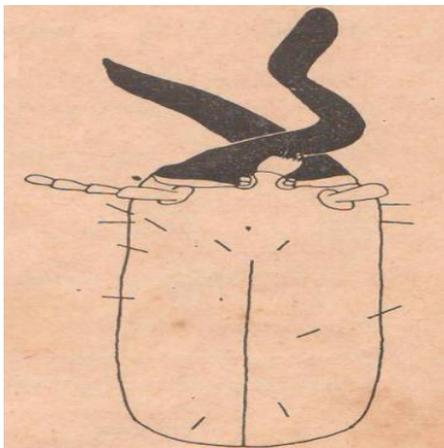


Figure 20. Vue dorsale

18. *Apilitermes longiceps*

C'est aussi une espèce qui est connue au Cameroun, au Gabon, en République Centrafricaine et en RD Congo. Elle est absente dans la savane du sud du Congo et même à Kisangani elle n'est pas abondante. La fouille effectuée dans différents biotopes la localise uniquement à l'île Kongolo (Ruelle, et al 1987). Mandibule mince non denticulé, la tête longuement rectangulaire.



Figure 21. Vue dorsale

II. MACROTERMITINAE

Les Termites de cette sous-famille emploient un mélange de sable et d'argile en salivé, pour la construction du nid. Leur nid n'est plus cellulaire, mais est fait de grandes chambres où sont accumulés des tas de sciure de bois, de confettis de feuilles ou de fétus de graminées et où sont construites des meules de culture de champignons, ressemblant à des éponges et servant de nourriture. Ces chambres sont rassemblées autour d'une grande prison royale aux parois très épaisses percées de petits tunnels sur le pourtour. (Bouillon et Mathot, 1965).

19. *Microtermes pusillus*

Pour cette espèce, nous avons observés un seul type de soldats à mandibules légèrement recourbées à l'extrémité, le labre plus long que large ; et l'absence de fontanelle.

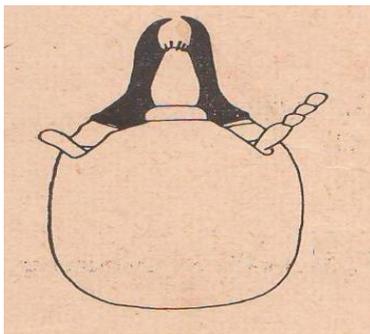


Figure 22. Vue dorsale

20 *Odontotermes stanleyvillensis*

C'est l'espèce qui compte parmi les espèces rares de Kisangani. Elle est trouvée pour la première fois par Emerson (1928) qui reconnait 4 espèces.

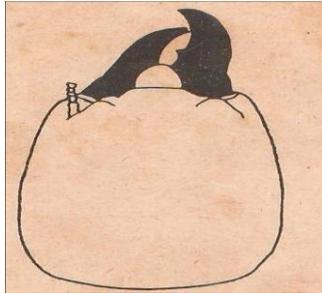


Figure 23. Vue dorsale

21. *Pseudacanthotermes spiniger*

C'est une espèce qui comprend deux types de soldats différents par leurs tailles. Elle consomme les feuilles mortes. Le pronotum porte deux longues épines. Le labre à une pointe hyaline trilobé. Il est l'un des 7 genres de *Macrotermitinae*, champignonnistes endémiques de la région éthiopienne. (Coaton et Sheasby, 1977) in Cibiha, 1985. Cette espèce était

signalée pour la première fois à Kisangani par EMERSON (1928).

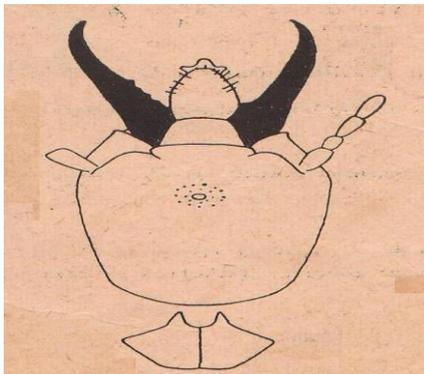


Figure 24. Vue dorsale

22. *Protermes prorepens*

Un seul type des soldats caractérisé par la présence de plusieurs dents sur les mandibules gauches. Et la mandibule droite porte une dent médiane d'une grande entaille à l'avant. Les bords de la tête sont arrondis.

Cette espèce est confinée à la faune éthiopienne (EMERSON, in CIBIHA, 1928).

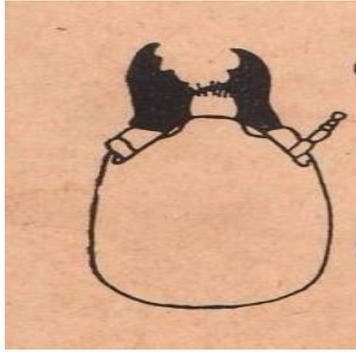


Figure 25. Vue dorsale

III. AMITERMITINAE

Les Amitermitinae construisent un nid de structure cellulaire en un carton fait d'excrément séché, mélangés de terre dans la paroi extérieure, mélangés aussi de sciure du bois dans le cœur. (Bouillon et Mathot, 1965).

23. *Microcerotermes fuscotibialis*

L'espèce est reconnue par une représentation de grand nombre de petites dents repartis sur toute la longueur de leurs bords externes ; et sa tête en long rectangle.



Figure 26. Vue dorsale

IV. NASUTITERMITINAE

Les termites de cette sous-famille ont un nid cellulaire habituellement fait de carton, mêlé de terre argileuse en surface. (Bouillon et Mathot, 1965).

24. *Nasutitermes torquatus*

C'est une espèce de petite taille : tête des soldats sans poils, mandibules réduites et pointues. Elle est espèce cosmopolite de la région tropicale et équatoriale (EMERSON, 1928). Il a décrit 6 espèces à Kisangani.

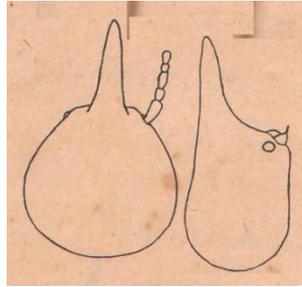


Figure 27. Vue dorsale et latérale

4.4. PRESENCE DES TERMITINAE DANS LES DIFFERENTS HABITATS DE LA RESERVE FORESTIERE DE LA YOKO

Nous notons que 15 espèces des Termitinae dans la forêt primaire, 12 espèces dans la forêt secondaire et 9 espèces dans la jachère.

La sous famille des Amitermitinae est faiblement représenté avec une seule espèce dans chaque habitat.

4.5. DISTRIBUTION DES TERMITIERES DANS LA RESERVE FORESTIERE DE LA YOKO

Il nous a été difficile d'inventorier toutes les termitières dans chaque habitat de la Réserve Forestière de la YOKO.

Comme solution, nous avons seulement inventorié les termitières situées de par et d'autre de chaque transect dans les habitats prospectés.

Tableau 6. Distribution des Termitières dans chaque habitat.

Forêt Primaire		Forêt Secondaire		Jachère		Total
S	A	S	A	S	A	
120	2	23	3	5	0	
122		26		5		153
79,74		16,99		3,27		100

Dans ce tableau (6), 153 termitières ont été inventoriées ; réparties dans trois habitats, forêt primaire 122 termitières (79,73%), la forêt secondaire 26 termitière (16,99%) et jachères 5 termitières (3,26%).

Nous affirmons qu'il y a plus de termitières que nous n'avons inventoriées parce que nos investigations étaient limitées dans le temps et dans l'espace, surtout en peu de temps, c'est-à-dire trois mois, période utilisée pour nos recherches.

CHAPITRE CINQ : DISCUSSION

En utilisant la méthode standardisée d'échantillonnage rapide des Termites proposée par Jones et Eggleton (2000) (méthode en expérimentation à Kisangani), entre les mois de mars et mai 2013, nous avons collecté 497 spécimens de Termites et identifié 24 espèces appartenant à 4 sous-familles, et une famille dans la Réserve Forestière de la Yoko à Kisangani. Ceci qui confirme notre première hypothèse qui stipule que les Termites seraient très diversifiés ($H' = 3,366$ dans la forêt primaire, $H' = 3,169$ dans la forêt secondaire et $H' = 2,981$ dans la jachère) dans la Réserve Forestière de la Yoko.

Au cours de son étude dans la Réserve Forestière de Masako (Kisangani, rive droite du fleuve Congo), Soki (1994), a récolté 75 espèces de Termites appartenant à deux familles (Rhinotermitidae et Termitidae) dont 43 espèces ont été signalées pour la première fois. Cette faune est constituée à plus de 50% de humivores. Notre travail relance donc les études sur les Termites qui ont été interrompues il y a environ deux décennies.

La différence énorme entre nos résultats et les siens, est due entre autre à l'étendue prospectée (400 ha) et la durée de collecte des données (3-4ans) pour Soki (1994) alors que pour le présent travail la durée est de trois mois et l'étendue est 100m de long sur 2m de large, soit 0,50 ha.

KONATE et al. (2005), en faisant les études similaires en Côte d'Ivoire ont obtenu dans la forêt de haute Dodo 21 espèces, et à Cavally 24 espèces. Ces nombres concordent pratiquement avec les nôtres. Les raisons de cette coïncidence peuvent être dues à des habitats similaires, la Côte d'Ivoire du Sud étant forestière comme notre région. Mais, nous ne connaissons rien de la durée de leurs études.

Par contre Tra et al. (2012) en travaillant au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, à Oumé, afin d'évaluer l'effet d'exploitation du milieu sur l'assemblage des Termites depuis la forêt primaire en passant par un gradient de la Cacaoculture, ont collecté 34 espèces appartenant à 3 familles, répartis en 7 sous-familles et en 18 genres. Nous constatons que le nombre d'espèces des Termites récoltés diffèrent à cause de l'étendue en mise en profit pour cette étude avec installé 51 transects pour la récolte des Termites sur terrain mais nous ne connaissons rien de la durée de leurs études. Par contre, Sangaré et Bodot (1980) ; ont trouvé dans la forêt de Taï toujours en Côte d'Ivoire (44 espèces), ces résultats sont supérieurs aux nôtres. Cette différence proviendrait des méthodes d'échantillonnages et de la dimension des étendues (625 m² et 2500 m²) utilisés.

Sur le plan qualitatif, nous avons récolté quelques espèces que les autres chercheurs qui nous ont précédées n'ont pas collectées. Ce sont : *Unguitermes acutifrons* et *Basidentitermes maleaensis*, qui peuvent donc être considérées comme étant signalées pour la première fois Kisangani. Dans la région de Kisangani, EMERSON (1928) a décrit 13 genres et 23 espèces ; SANDS (1972) a reconnu 2 espèces, BUGINGO (1979) et KALIBU (1980) reconnaissent respectivement 16 genres, 11 genres et 4 espèces toutes de la famille des Termitidae.

Ces fluctuations des résultats seraient dues aux faits que ces auteurs ont utilisés d'autres méthodes que la notre. Dans un travail presque similaire, CIBIHA (1985) a récolté 110 spécimens des Termites répartis en 2 familles (*Rhinitermitidae* et *Termitidae*), 6 sous-familles (*Amitermitinae*, *Coptotermitinae*, *Macrotermitinae*, *Nasutitermitinae*, *Rhinotermitinae* et *Termitinae*) et 2 espèces (*Pseudacanthotermes spiniger* et *Spharotermes sphaerotherax*) à Kisangani. De son côté, KALIBU (1980) avait obtenu un effectif total de 11

genres et 4 espèces dans la forêt d'Île Kongolo. Le constat est que tous les genres et toutes les espèces récoltées par nos prédécesseurs sont récoltés dans le présent travail à l'exception des genres *Tricotermes*, *Odontotermes*, *Furculitermes* et *Ophiotermes*, et l'espèce *Tuberculitermes bycanistes*.

Des résultats obtenus par ces chercheurs, il importe clairement de signaler qu'il existe des espèces qui sont signalées dans la Réserve Forestière de la YOKO et qui ne sont pas retrouvées dans la forêt de l'Île Kongolo et dans la réserve de Masako (Soki, 1994). Il s'agit de *Basidentitermes aurivillii*, *Basidentitermes amicus*, *Basidentitermes sp.*

Les Termites couvrent plusieurs aspects d'intérêt pour l'homme tant scientifique, alimentaire, agronomique que culturelle et méritent d'être étudiés.

Sur le plan scientifique, une connaissance du groupe zoologique, du point de vue socio-économique est que les Termites rendent impossible la longue conservation des matériaux ligneux, des meubles et même des papiers. Ils causent des gros dégâts au bois bruts ou œuvres (BOUILLON et GRASSE 1965). Sur les plans alimentaires et économiques, ils constituent une source non négligeable des protéines animales pour certaines populations de la contrée et une ressource économique par dessus le marché.

Dans certaines régions, les Termites couvrent une partie de l'alimentation de l'homme, leur richesse en matière grasse leur confère une haute valeur alimentaire (GRASSE 1965). Du point de vue agricole, ils s'attaquent aux cultures et modifient leurs productivités. Sur le plan écologique, ils interviennent ou font partie de la chaîne trophique, servent de proies aux insectivores. Ils dégradent les débris végétaux et participent à l'humidification du sol, ils jouent le rôle agronomique de restitution de la fraction organique au sol qui sera récupérée par les plantes pour leur croissance (BACHELIER in CIBIHA 1983).

Concernant les biotopes prospectés ; la jachère présente 81,8% des Termitinae. Cet habitat est suivi de la forêt primaire qui présente une faible abondance des Termitinae 78,9%. Ces résultats confirment en partie notre deuxième hypothèse qui dit ceci : par rapport à l'habitat, la forêt secondaire serait plus diversifiée que les forêts primaires et les jachères. En effet, 81,8% des Termites se rencontrent en secondaire et 78,9% en forêt primaire.

Nous disons que cette présence remarquable des Termites serait dû à une forte humidité dans la Réserve Forestière de la YOKO ainsi qu'à l'abondance de la matière organique ligneuse, qui constitue la nourriture principale des ces derniers.

Des nos résultats deux espèces nouvelles viennent de s'ajouter à la liste des espèces de Kisangani. Il s'agit de *Unguitermes acutifrons* et *Basidentermes maleaensis* qui jusque là n'ont été signalés par aucun autre chercheur à Kisangani. Cette récolte de deux nouvelles espèces pour la région, constitue notre modeste contribution à l'avancement de la science.

Cependant, les travaux menés à Masako dans la forêt primaire, et dans la concession de la faculté des Sciences, reconnaissent avoir récolté l'espèce *Basidentitermes aurivillii* (Soki, 1994) et non *B. maleaensis*. Pour Soki (1994), il existe 3 espèces du genre *Basidentitermes* connues au Congo, il s'agit de *Basidentitermes aurivillii*, *Basidentermes amicus* et *Basidentitermes sp*, dont les points de récolte ne se recouvrent pas. Mais aujourd'hui une des espèces est retrouvée dans la Réserve Forestière de la YOKO, milieu qui jusqu'ici n'était pas prospecté pour la récolte des Termites. A Kisangani, elle est rare mais récolté dans la forêt primaire de Masako et dans la concession de la Faculté de Science de Kisangani.

Ce genre a également été récolté au Katanga.

Pour l'espèce *Unguitermes acutifron*, la littérature sur cette espèce est assez rare ; sauf (BOUILLON et MATHOT 1995) qui l'ont décrit et localisé en Ethiopie.

En comparant les données de plusieurs chercheurs, nous constatons que les Termites de la Réserve Forestière de la YOKO vivent plus en association, que ceux des autres réserves. Nous citons par exemple :

- *Pericapritermes vageurs* vit en association avec *microcerotermes* et *microtermes* et cohabitent aussi avec les fourmis noire, comme l'avait déjà constaté EMERSON (1928) ;

- *Pseudacanthotermes spiniger* s'associe avec *Microtermes* dans un nid accolé contre un arbre vivant. C'est une association nouvelle, car ni COLLINS (1980), ni SANGARE et BODOT (1980) n'en font mention.

- *Nasutitermes torquatus* s'associe avec *Microcerotermes* dans un nid en forme de champignons contre un arbre. Ceci a aussi été observé par SANDS (1965). Il peut être constructeur ou occupant secondaire du nid (COLLINS, 1980).
- *Noditermes critifrons* : cette espèce n'a jamais été signalé comme constructeur de nid (GRASSE, 1986, Tome 3). Ils sont ensemble avec *Pericapritermes vageurs*.
- *Apilitermes longiceps* : Vit ensemble avec *Pericapitermes vageurs* et sont des locataires, dans le nid en chapeau construit par *Cubitermes* KALIBU (1980).

Nos échantillons de la Réserve Forestière de la YOKO montrent que l'espèce *Microtermes pusillus*, *Pseudacanthotermes spiniger* sont des occupants secondaires de nids des autres Termites. Et nous remarquons avec d'autres chercheurs, tels que Bachelier (1978), Rouland (1994), Soki (1994),... que les Termites couvrent plusieurs aspects de l'intérêt pour l'homme tant scientifiques, alimentaires qu'agronomiques pour ne citez que ceux-là.

Les Termites, particulièrement abondants en forêt tropical humide, consomment plus de 7 tonnes de matière organique par an et par hectare soit 50% de la matière végétale tombé au sol (Madalgie in Rouland, 1994). Ce rôle important dans les processus de décomposition de la matière organique tient à la répartition des différentes espèces dans des biotopes variés (Bignel et al, toujours in Rouland, 1994), qu'elles ont pu coloniser grâce à des régimes alimentaires diverses.

On peut en effet, distinguer trois ou quatre types de Termites en fonction de leurs modes d'alimentation (GRASSE, 1982) ;

- Les xylophages qui consomment du bois à différents stades de décomposition ;
- Les humivores qui creusent des galeries souterraines et se nourrissent comme les vers de terre, à partir des particules organiques en décompositions présentes dans l'humus.
- Les champignonnistes : réalisent une symbiose digestive avec un champignon Basidiomycète du genre *Termitomyces*.

Ce champignon se développe à l'intérieur de la termitière sur des structures végétales (meules) construites par les termites ouvriers à partir de fragments de végétaux (feuilles, racines, herbes, bois, bois mort). Le termite se nourrit de la partie inférieure de la meule pré-dégradée par le champignon.

- Les fourrageurs : sont ceux qui se nourrissent de litière et de graminée vivants.

La forêt primaire est plus diversifiée que la forêt secondaire et la jachère ($H' = 3.366$ supérieur à 3.169). Ce résultat converge avec ceux de KAPITA (2009) qui avait trouvé une diversité plus élevée dans la forêt primaire de la Yoko sur la biodiversité des araignées comme indique ALADRO (2009). L'indice de diversité est élevé lorsque les conditions du milieu sont favorables et permettent l'installation des nombreux groupes zoologiques. Ce qui serait le cas pour la litière de la forêt primaire de Yoko.

Dans les trois habitats, les espèces sont non équitablement réparties ($E = 0.811$, $E = 0.805$ et $E = 0.792$), car la valeur de E tend vers 1.

L'indice de Simpson ($E = \text{tend vers } 1$) montre que si on tire au hasard deux individus des lots, il y a plus de probabilité qu'ils appartiennent à deux espèces différentes.

CHAPITRE SIX : CONCLUSION

De cette étude sur la biodiversité et abondances de Termites dans la Réserve Forestière de la YOKO à Kisangani, en utilisant la méthode standardisée préconisée par Jones et Eggleton (2000) pour l'échantillonnage rapide des Termites, nous pouvons retenir ce qui suit :

- 497 spécimens des Termites ont été récoltés pendant trois mois appartenant à la famille des *Termitidae*, à 4 sous-familles (*Termitinae*, *Macrotermitinae*, *Amitermitinae* et *Nasutitermitinae*) et 24 espèces. Parmi elles, 7 espèces sont présentes dans tous les trois habitats : *d'Apilitermes longiceps*, *Profastigitermes putnami*, *Fagistigitermes jucundus*, *jugositermes tuberculatus*, *percapritermes vageurs*, *microtermes pussillus* et *nasutermes*

torquatus. Les espèces les plus abondantes *Foraminitermes rhinoceros*, *Pilotermes langi* ; et *Pseudacanthotermes spiriger*, Les moins abondantes sont : *Microcerotermes fuscotibialis* ; *Thoracotermes macrotorax*, *Noditermes cristifrons* ; *Protermes prorepens* ; *Proboscitermes cubulifennus* ; et *Duplidentitermes jurioris*.

L'habitat le plus diversifié est la forêt primaire 3,366, suivi du forêt secondaire 3,169 et Jachère avec 2,981.

Les espèces ne sont pas équitablement réparties car (E tend vers 1).

- Les espèces *Unguitermes acutifrons* et *Basidentitermes maleaensis* sont signalées pour la première fois et donc identifiées comme nouvelles récoltes pour la région de Kisangani.

- Les associations de *Microtermes pusillus*, *Pseudaconthotermes siniger*, *Nasutitermes torquatus*, *Microcerotermes fuscotibialis* sont des occupants secondaires de nids d'autres termites.

- Dans ce travail, nous retenons que la forêt primaire est plus diversifiée (19 espèces) que la forêt secondaire (15 espèces) et la jachère (13 espèces) dans la Réserve Forestière de Yoko. -

- Les espèces ne sont pas équitablement réparties.

SUGGESTIONS

En définitive, nous osons croire qu'une étude de longue durée étalée sur 12 ou 24 mois dans les mêmes habitats de la Réserve Forestière de la YOKO pourrait présenter des résultats plus intéressants.

Nous suggérons aussi bien aux autorités de l'Etat qu'aux bailleurs de fonds de soutenir financièrement les travaux des étudiants depuis le terrain jusqu'à l'impression, parce que les étudiants travaillent dans les conditions très déplorable et sans bourses.

REFERANCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ALADRO, M., 2009. Contribution à la biodiversité des Araignées de la R.F.Y. et les environs (Ubundu, R.D. Congo), Mémoire inédit, Fac. Sc./UNIKIS, 30 p.
2. BACHELIER, G., 1963. La vie animale dans le sol. ORSTOM, Paris, 279p.
3. BACHELIER, G., 1978. La faune des sols, son écologie et son action, ORSTOM, Paris, 391p.
4. BODOT, P., 1967. Etude écologique des termites sauvages de basse Côte d'Ivoire. Insectes Sociaux, 14(4) : pp 359-388.

5. BOUILLON, A. et MATHOT, G., 1965. Quel est ce Termites Africain? Edition de l'université, Léopoldville, 115 p.
6. BOUILLON, A., 1958. Les termites du Katanga. Les Naturalistes Belges, 39(6) : pp 198-209,
7. BOUILLON, A., 1964. Population, rythme d'activité diurne et cycle de croissance du nid de *Cubitermes sankurensis* WASMANN. 285p.
8. BOUILLON, A., 1965. Influence du milieu sur la composition des sociétés de *Cubitermes wasmann* (Isoptera, Termitinae) : Approche du problème de la différenciation des castes. C.R. 4^e congrès de l'U.I.E.I.S, Toulouse. 115p.
9. BOYEMBA, B., 2011. Ecologie de *Pericopsis elata* (Harms), Van Meeuwen (Fabaceae), arbre de forêt tropicale africaine à répartition agrégée : Thèse de doctorat inédite, ULB, 181p.
10. BUGINGO, K., 1979. Contribution à l'écologie des Isoptères de l'île Kongolo (Haute Zaïre) Donnée préliminaire sur le peuplement. Mémoire inédite, Fac. Sc. Kisangani, 28p.
11. CHAUVIN, R., 1967. Le monde des Termites. L'univers des connaissances, éd. Hachette, Paris, 236 p.
12. CIBIHA, R., 1985. Inventaire des Termites (Isoptère) dans la forêt plantée du Jardin zoologique de Kisangani (Haute Zaïre). Mémoire inédite, Fac. Sc. UNIKIS, 31p.
13. COATON & SHEASBY, 1977. National survey of Isoptera of Southern Africa 13. The genus *Pseudacanthotermes* Sjo (Termitidae: Macrotermitinae) Cimbebasia ser A vol n°13, pp 183-206.
14. COLLINS N, M., 1980. Inhabitation of epigeal Termites (Isoptera) nests by secondary termites in Cameroon rain forest Sociobiology, 5(1): pp 47-54.
15. EMERSON, A.E, 1928. Termites of the Belgian Congo and the Cameroun. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 57: 401-574.
16. GEMBU, T., 2012. Peuplement et dynamique alimentaire des Chiroptères frugivores (Mammalia) de la Réserve Forestière de la Yoko (Province Orientale, RD. Congo). Thèse inédite, Fac. Sc. UNIKIS, 172p.
17. GRASSE, P.P., 1965. Ordre des Isoptères in Traité de Zoologie. Tome IX, Masson et cie éditeurs, Paris, pp 408-544.
18. GRASSE, P.P., 1986. Termitologia. III. Comportement-Socialité-Ecologie-Evolution-Systématique. Masson, Paris, 715p.

19. JOSENS, G., 1972. Recherche écologique dans la savane Lamto (Cote d'ivoire).
Donnée préliminaires sur le peuplement des termites. La terre et la vie n°2-71, pp 255-272.
20. JUAKALY, MB., 1983. Biologie d'*Acanthotermes acanthothorax* Sjo et description de la caste sexuée. Mémoire inédite, Fac. Sc. UNIKIS, 31p.
21. KAPITA, L., 2009. Comparaisons de la faune Arachnologique dans la plantation d'*Hevea brasiliensis* (Wild.EX.A. JUIS) Mull. Arg (Euphorbiaceae) à Masako, Mémoire inédite, Fac. Sc./UNIKIS, 34 p.
22. KONATE, S., YEO, K., YOBOUE, L., ALONSO, L. F. & KOUASSI, K., 2005. Evaluation des associations d'Isoptère dans les termitières des forêts classées de la haute Dodo et du covally (Cote d'ivoire). RAP Bul Biol Asst (in press). CI. Washington DC.27p.
23. LOMBA, B., 2007. Contribution à l'étude de la phytodiversité de la Réserve Forestière de Yoko. (Ubundu, RD Congo). DES inédite, Fac. Sc. UNIKIS, 72p.
24. NDJELE, M., 1988. Les éléments phytogéographiques endémiques dans la flore vasculaire du Zaïre. Thèse de doctorat inédite, ULB, 528p.
25. NSIMBA, 2008. Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani, RD Congo. Thèse inédite, ULB. 255p.
26. ROULAND, C., 1994. Les mécanismes de production de méthane par les Termites en forêt tropicale, rév. Courrier de l'environnement de l'INRA, n°23, Paris, pp. 57-62
27. RUELLE, J.E., 1987. Apilitermes longiceps (Isoptera, termitidae) : description de la caste et nouvelle observation au Zaïre. Rev. Zool. Afri., 101: pp 519-523.
28. SANDS, Z.A., 1965. A revision of the termite subfamily Nasutitermitinae (Isoptera, Termitinae) from the Ethiopian region. Bulletin of the British Museum (Natural History), (Entomology), Supp 4: 1-172p.
29. SANDS, Z.A., 1972. The soldierless termites of Africa (Isoptera, Termitinae). Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.), Supp 18: pp 1-244.
30. SANGARE, Y & BODOT, P. 1980. Donnée préliminaires sur la famille des termites en forêt tropicale humide (Région de Tai, Sud-ouest de la Cote d'ivoire. Inventaire, classification éthologique et biologique des genres et espèces répertoriées). Annale de l'Université d'Abidjan, (Série E), 13 : pp 131-141.
31. SKAIFE, 1954. Petit peuple de l'ombre les termites, Paris, 182p.
32. SOKI, K., 1994. Biologie et écologie des termites (Isoptère) des forêts ombrophiles du Nord-est du Zaïre (Kisangani). Thèse ès Sciences, ULB, 316p.

33. Tra, B. ;Boga, JP. ; Akpesse, A. ; Konaté, S. ; Kouassi, P. ; Tano, Y. ; 2012. Diversité et effet de la litière sur l'assemblage des Termites (Insecta : Isoptera) épigés d'un gradient d'âge de la cacaoculture (*Theobroma cacao* L.) en Moyen Côte d'Ivoire, revue : European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol. 79 N°4 (2012), pp 519-530.

ANNEXES



Fig.2a. Collecte de Termitières sur terrain



Fig.2b. Récolte des Termites dans la Litière.



Fig.3a, b. Identification à la loupe Binoculaire