

UNIVERSITE DE KISANGANI



B.P : 2012

FACULTE DES SCIENCES

**Département d'Ecologie et de
Gestion des Ressources Animales**

**CARACTERISATION DES HABITATS DES CALAOS
(Coraciiforme, Bucerotidae) DANS LA RESERVE FORESTIERE
DE MSAKO (Kisangani, RDC)**

Par

Serge BULAMBO BUBALA

Travail de Fin d'Etude

Présenté en vue de l'obtention de Grade de Licencié
en Sciences

Option : BIOLOGIE

**Orientation : Ecologie et Gestion des Ressources
Animales (EGRA)**

Directeur : P.O. UPOKI AGENONG'A

Encadreur : C.T BAPEAMONI ANDEMWANA

Année Académique 2012-2013

TABLE DES MATIERES

AVANT PROPOS	
RESUME	
SUMMARY	
INTRODUCTION.....	1
Généralités.....	1
Travaux antérieurs.....	6
Problématique.....	6
Objectifs et Intérêts.....	7
Objectif.....	7
L'intérêt.....	7
Premier Chapitre:MILIEU D'ETUDE.....	8
Situation géographique et politico-administrative.....	8
Climat.....	8
Hydrographie.....	9
Milieu biologique.....	9
Deuxième Chapitre : MATERIEL ET METHODES.....	12
Matériel biologique.....	12
Méthodes	12
Troisième Chapitre : RESULTATS	14
3.1. Aperçu systématique des calaos inventoriés.	14
3.2. Répartition des Calaos par types d'habitats.....	15
3.3. Substrats hôtes	17
3.4. Exploitation temporelle des Calaos	19
Quatrième Chapitre : DISCUSSIONS	20
4.1. Aperçu systématique des Calaos	20
4.2. Répartition des Calaos par types d'habitats.....	20
4.3.Substrats hôtes	21
4.4. Exploitations temporelles des calaos.....	21
CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS.....	22
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	24
ANNEXES	

« Il faut se maintenir dans la course et arriver à l'objectif. Ce qu'on cherche, ce n'est ni être le premier, ni le plus rapide, mais c'est parvenir au but : celui d'être meilleur. ».

DEDICACE

A nos feu Parents Donat BUBALA et Martha UNGILILA,

Au feu Professeur Emile MULOTWA qui nous a quitté subitement, laissant des inquiétudes profondes dans nos cœurs,

A nos feu frères et sœurs Germain NTAKOBAJIRA, Mymy MUZURIKWABO et Kalu WANGOKO.

Que l'âme de chacun de vous repose en paix et que la terre de nos ancêtres vous soit douce.

REMERCIEMENTS

Le travail que nous présentons ici, étant le résultat d'une concertation collective à travers laquelle chacun a su intervenir de sa façon et à son niveau, il nous importe d'exprimer à tous ceux-là notre sincère reconnaissance.

A DIEU l'égide de la nature et de la biodiversité, qui est la source de vie et de fonctionnement de l'environnement, nous disons merci.

Nous pensons au dévoué Professeur Ordinaire UPOKI AGENONG'A qui, en dépit de ses lourdes responsabilités, a accepté d'assurer la direction de notre travail, en nous prodiguant des conseils très profitables.

Nos profonds remerciements s'adressent également au Chef de Travaux Franc BAPEAMONI ANDEMWANA qui a bien voulu, en qualité d'encadreur, de suivre ce travail. Ses précieuses observations nous ont permis d'effacer plusieurs de nos maladresses.

Vu le caractère global et final d'un travail de fin d'étude, nous adressons nos reconnaissances à tous les enseignants de la Faculté des Sciences, particulièrement à ceux du Département d'Ecologie et de Gestions de Ressources Animales.

A vous nos frères et sœurs, Gervais KINDALEBA et son épouse Odette KAMBUYA, Genide LUBUNGO, Bahati MUSHUMBILWA et son épouse Cecile KINJA, Germaine KUBOTA et son époux Salomon LWINDA. Veuillez trouver dans ce travail la satisfaction et la fierté de vos dévouements et sacrifices que vous avez pour notre formation et développement. Nous remercions aussi Albert BULIMWENGU et son épouse Belothy MUKULUTANGE, qui toujours nous soutiennent et nous suivent à chaque pas dans toutes les épreuves que nous traversons.

A vous notre oncle paternel Asumani MUNYANGA et nos tantes maternelles Anny, Adolo et Maman musamba.

Merci à vous nos neveux et nièces, Salomon, Lydie, Martha, Olivier, Prosper BUBALA, Isabelle, Emilie, Grace, Emmanuel, Exaucé et Judith MULOTWA, Yannick et Yacine BUBALA, Daniel, Martha et Isaac MBILIZI, Samuel, Clara et Martin LWINDA, tirez dans ce travail un exemple pour votre évolution et pour tant d'amour que vous manifestez à notre égard. Nous n'oublions pas nos aîné(e)s et cadet(t)es avec qui nous

vivons ensemble chaque jour : Risin ASUMANI, Richi BUBALA, Glorie et Bel-Ciel KIMONI, le vieux WALANGA pour l'affection qu'ils nous accordent. Merci aux familles KIMONI KISHA, ZAMBA, MWENYEMALI, Médard MUSUMBU, LUSAMAKI et à la grande famille de mutualité ZALYA pour toute sorte de soutien qu'ils nous apportent.

A tous nos compagnons de lutte qui ont eu les bras levés quand même pour les autres étaient baissés : Hilaire NGOHE, Gervais DIMBI, Steve NGOYI, Bienvenu NDJOKU, Colline LOTUMBE, Ephraïm MUDOGO, ainsi que tous les camarades de notre Département, sans oubliés ceux des autres départements particulièrement Alice BOLA, Isabelle NZELEMADE, Julie MUKINZI, Fabien MPUMBU, Guylain EZINGA, John NDJELE, Jean marc AMULA, Hyacinthe SOLOMO, Chantale KAVUNGO.

A nos amis(es), qu'ils trouvent leur part de fierté dans ce travail pour se soucier de notre existence particulièrement Herve UNGA BOSSE, Fidele MBULA, Fleurie BWANDE, Aaron AZABHO, Salomon DENA, Germaine et Anny NGANDI, Gladys BITWISILA, Victor MUSANGO, Jacqueline et Médine MULOTWA, Trésor WENDA, Nutriche MBOYE, Olivier KENSALE. Veuillez recevoir notre reconnaissance comme l'expression de notre profonde et sincère amitié.

Enfin, à tous ceux qui, de loin ou de près, intellectuellement, moralement ou matériellement ont contribué, d'une façon ou d'une autre, à l'élaboration de ce travail, nous disons merci.

Serge BULAMBO BUBALA

RESUME

La présente étude a consisté au dénombrement des Calaos et la caractérisation de leur habitat dans la Réserve Forestière de Masako. A partir des méthodes d'observation et de comptage des oiseaux à l'aide d'une paire de jumelles en parcourant le layon principal, allant du gîte jusqu'à la rivière Tshopo. L'étude a été menée en jachère, en forêt secondaire et en forêt primaire et cela pendant une période de 12 mois allant de mois d'avril 2012 au mois de mars 2013.

Au total 479 spécimens des Calaos ont été recensées appartenant à 6 espèces et à 4 genres : les espèces *Tockus fasciatus* abondant avec (252) individus, *Bycanistes albotibialis* avec (129), *Ceratogymna atrata* (57), *Tropicranus albotibialis* (33), *Bycanistes subcyndricus* (6) et *Bycanistes fistulator* (2). Dans les trois types habitats prospectés la forêt secondaire est largement fréquentée avec (193) spécimens des Calaos suivie de la forêt primaire avec (144) et enfin la jachère avec (142).

Ensuite, cette étude a déterminé 13 familles végétales qui sont concernées par les activités des Calaos ; la famille de *Fabaceae* (4) espèces, suivie de la famille d'*Euphorbiaceae* avec (3) espèces, en suite la famille de *Combretaceae* avec (2) espèces. Par contre, les familles *Apocynaceae*, *Aptandraceae*, *Burseraceae* *Lecythidaceae*, *Malvaceae*, *Miliaceae*, *Moraceae*, *Myristicaceae*, *Rutaceae* et *Urticaceae* sont représentées chacune par une espèce.

Enfin, la journée était subdivisée en intervalle de temps : intervalle (I) de 06h⁰⁰ à 09h⁰⁰, intervalle (II) de 09h⁰⁰ à 12h⁰⁰, intervalle (III) de 12h⁰⁰ à 15h⁰⁰ et intervalle (IV) de 15h⁰⁰ à 18h⁰⁰. Les intervalles (I), (II), (IV) ont enregistré beaucoup d'oiseaux par rapport à l'intervalle (III).

SUMMARY

This study consisted in counting hornbills and their habitat characterization in the Reserve forest of Masako. From the methods of observation and counting of birds using a pair of binoculars by browsing the main layon, ranging from the cottage to the Tshopo river. Study fallow, secondary forest and primary forest and this for a period of 12 months from month of April 2012 in March 2013.

Total 479 specimens of hornbills have been identified belonging to 6 species and 4 genera: *Tockus fasciatus* species abundant with (252) individuals, *Bycanistes albotibialis* with (129), *Ceratogymna atrata* (57), *Tropicranus albotibialis* (33), *Bycanistes subcylindricus* (6) and *Bycanistes fistulator* (2). In the three habitats epidemiological secondary forest is widely popular with (193) specimens of the hornbills followed by primary forest with (144) and finally the fallow with (142).

Then, this study identified 13 plant families that are affected by the activities of hornbills; *Fabaceae* family (4) species, followed by the family of *Euphorbiaceae* with (3) species, continued the *Combretaceae* family with (2) species. On the other hand, the families *Apocynaceae*, *Aptandraceae*, *Burseraceae* *Lecythidaceae*, *Malvaceae*, *Miliaceae*, *Moraceae*, *Myristicaceae*, *Rutaceae* and *Urticaceae* are represented each by one species.

Finally, the day was divided into time interval: interval 06 h ° 09 h °, 09 h to 12 h ° °interval (II), (III) interval from noon to 3 p.m. (I) and (IV) 15 h° to 18 h° interval. Intervals (I), (II), (IV) recorded many birds over the interval (III).

INTRODUCTION

1. Généralités

Des connaissances judicieusement quantifiées, sur le plan ornithologique, sont loin d'être complètes pour la plupart d'espèces et de régions. Ceci est un obstacle pour la conservation. Aussi, puisque les oiseaux sont parmi les organismes les mieux connus ils pouvaient servir comme indicateurs de la biodiversité (Bibby *et al*, 1998)

Au moyen des méthodes standardisées les oiseaux sont aussi relativement plus faciles à compter que la plupart de groupes faunistiques (Bibby *et al*, 2002).

Les oiseaux à quelques exceptions près sont remarquables par leur faculté à voler, d'autant que cette caractéristique est particulièrement rare chez les vertébrés. Ils peuplent tous les milieux, des glaces de l'Antarctique aux forêts équatoriales et aux déserts. Ce fait a été rendu possible grâce à des adaptations anatomiques, physiologiques et comportementales (en particulier le phénomène migratoire) variées (Vielliard, 1981). Toutes ces caractéristiques sont étudiées par les ornithologues.

On estime à environ 10. 000 espèces d'oiseaux sur la Planète terre dont 9.956 espèces sont connues. Toutefois, beaucoup reste à faire, car bien d'autres espèces pourraient ultérieurement être discutées et identifiées (Encyclopédie Encarta, 2009). Les tropiques présente une variété d'oiseau incroyable. Car, sous les tropiques, même les ornithologues rencontrent plus de difficultés pour distinguer ces espèces et étudier leur comportement.

Les milieux tropicaux sont si riches en variétés d'oiseaux qu'une vie humaine entière serait nécessaire pour les connaître tous, car il existe de nombreuses espèces et sous espèces qui ne comptent qu'un nombre réduit d'individus.

Une importante considération dans toutes les études écologiques en rapport avec les animaux et leur environnement peut être obtenue à différents niveaux (Milotwa 2008). La description de l'habitat a deux principales utilités :

- Premièrement, si les informations sur l'habitat sont enregistrées en même temps que les données sur les oiseaux, les analyses de comptage d'oiseaux en relation avec les variables de l'habitat peuvent fournir des renseignements précieux sur les facteurs qui affectent l'occurrence ou l'abondance des oiseaux. Une telle compréhension de la relation oiseaux-

habitat est précieuse pour plusieurs raisons, au moins pour aider à prédire les changements des populations d'oiseaux, si l'habitat a changé par suite d'un aménagement ou par d'autres activités humaines (Mulotwa, 2008).

- Deuxièmement, de nouvelles techniques permettent actuellement aux variables de l'habitat dérivées des cartes ou plus communément obtenues comme données numériques à partir des satellites, d'être utilisées pour prédire la distribution des espèces d'oiseaux, le statut probable de leurs populations dans un milieu donné, etc. (Bibby et *al*, 2002).

Plusieurs études ont démontré que la fragmentation de l'habitat est l'une des principales causes d'extinction des espèces, de sorte que ses effets sur les populations ainsi que la biologie de conservations sont devenus un des domaines de recherches les plus intéressants (Denis, 2009).

La qualité de l'habitat et les opportunités alimentaires pour les oiseaux sont souvent déterminées par la structure de l'habitat qui est un facteur déterminant de la variation de l'abondance, la diversité et la distribution des proies. Pour les oiseaux forestiers à régime insectivore, la sélection de l'habitat est principalement déterminée par les ressources alimentaires et l'habileté à rechercher la nourriture de manière efficiente (Robinson et *al*, cités par Mulotwa, Op.cit).

Comme les oiseaux qui se nourrissent des insectes terrestres sont souvent considérés sensibles à la perturbation de la forêt, le choix de sites pour la recherche de la nourriture peut être utilisé pour indiquer les éléments de la structure de la végétation qui sont probablement les plus importants pour induire la qualité de l'habitat pour ces oiseaux (Mulotwa, Op.cit).

La structure de la végétation ainsi que la composition spécifique de la végétale ont une influence majeure sur la distribution et l'abondance des oiseaux dans une variété d'échelles spatiales, à partir du modèle régional jusqu'à l'utilisation des sites. Les modèles de l'utilisation de l'habitat sont fréquemment spécifiques, et la description de la végétation est cruciale pour comprendre les exigences des espèces particulières, spécialement si elles sont menacées (Musubao, 2009).

Etant donné que les espèces des Oiseaux varient dans les habitats auxquels elles sont associées, un travail intensif de terrain est recommandé pour prédire les conséquences de la dégradation de l'habitat et l'aménagement pour la conservation des individus de ces espèces (Mulotwa, Op.cit).

Selon Mulotha (2008), il est assez évident que l'habitat soit probablement un déterminant important de la distribution et de la composition en nombre d'oiseaux. En effet, pour les sites non protégés, les habitats peuvent changer suite par exemple à l'exploitation forestière pour le bois de chauffe.

En Afrique ou en Asie, il est plus facile d'entendre les calaos que de voir leur bec disproportionné surmonté d'un étrange casque osseux. Leurs cris rauques et puissants accompagnent le bruit de leurs ailes lorsqu'ils volent dans la savane ou dans les grands arbres de la forêt tropicale (Bougouan, 2006).

Les forêts pluviales de la République démocratique du Congo abritent quelques neuf espèces de calaos forestiers, reconnaissables à leur moyenne et grande taille et à leurs casques impressionnants. Les calaos sont aussi remarquables par leur mode de nidification spécifique, par lequel la femelle s'enferme dans la cavité d'un arbre pour pondre, couvrir et élever les oisillons jusqu'à l'envol avec le mâle, et parfois des sub-adultes non nicheurs, qui alimentent la femelle à travers la fente qu'elle a laissée dans la matière (boue, fientes, etc.) qui a été utilisée pour son cloisonnement (Huart, et al, 2012). Les calaos sont aussi des animaux qui occupent une place importante dans les rites de plusieurs communautés vivants dans les forêts du Bassin du fleuve Congo.

Les calaos forestiers sont des oiseaux principalement frugivores. En effet, les fruits de 55 espèces ligneuses dont certaines espèces très importantes pour l'homme (arbres fruitiers, à chenilles au bois d'œuvre), sont recherchés par ces grands oiseaux (Huart et al, 2012).

De nombreux autres animaux consomment aussi les fruits de ces arbres, comme les colobes et les roussettes dans la canopée ou les céphalophes au sol, mais les calaos sont parmi les seuls à gober les fruits entiers, et ainsi à ingérer les graines qu'ils renferment sans les abîmer (sans les croquer ou les mâcher). D'autre part, les calaos sont très mobiles. Ils arrivent, en volant et sur une base journalière, à parcourir de grandes distances. Par la voie des airs, en rejoignant les massifs forestiers ou les arbres éloignés en fructification, ils franchissent ainsi plusieurs kilomètres par jour, lors de ces périples, les graines, le plus souvent toujours intactes (même après le passage dans le tube digestif), loin des arbres parents et le patron de la dissémination des graines, expulsées en vol ou lors d'un arbre en fruit, donne l'impression d'une pluie de graines (Huart et al, 2012).

Les calaos en dispersant de cette manière les graines loin des arbres semenciers, concourent ainsi à la régénération et au maintien des formations forestières. Ce rôle est d'autant plus crucial dans les zones, de plus en plus prédominantes, où les autres animaux disséminateurs des graines, les éléphants ou porcs-épics par exemple lorsqu'ils ne sont pas chassés ou même exterminés, ne sont plus en mesure de traverser les zones « déforestées ». Seuls les calaos, par les vols, arrivent désormais à rejoindre et à relier ces blocs forestiers et à poursuivre ce travail de dissémination des forêts, pour le bénéfice des écosystèmes fragiles, et habitats, les hommes y compris (Huart, 2012).

Ses calaos donnent l'impression de ne vouloir se faire remarquer que par son bec démesuré, couleurs vives et variées côté bec et casque et les teintes variées qui éclairent la peau nue autour de l'œil, surprenante alors que le reste de son plumage est plutôt terne...

Quel que soit l'endroit où ils vivent, leur mode de vie est d'abord familial. Grégaires, ils aiment se regrouper, particulièrement dans la forêt, en bandes allant d'une dizaine à plusieurs centaines de calaos... cependant à l'intérieur de ces bandes, chaque famille garde son intégrité voire son indépendance. On comprendra aisément que ce grégarisme leur sert avant tout à se sentir plus fort face à l'adversité, car certains repèrent facilement le danger et les prédateurs. Il est aussi très efficace en cas d'attaque. Cela leur sert aussi pour leur recherche de nourriture, surtout en saison sèche (Del Hoyo et al, 2001)

La superficie des domaines où évoluent les calaos est très variable : d'une dizaine à plusieurs milliers d'hectares. Elle augmente en fonction de la taille des oiseaux et de l'importance du groupe, qui se déplace fréquemment sur plusieurs kilomètres. Ces domaines sont rarement des territoires, au sens où un territoire est une zone que les oiseaux défendent contre d'autres individus de la même espèce. Cette pratique se limite souvent aux abords immédiats du nid. Toutefois, certaines espèces manifestent un comportement territorial, en chassant tout autre calao de la zone où elles se trouvent à un moment donné. Pour ce faire, elles adoptent des comportements d'intimidation, qui consistent à voler à tous sens et à donner des coups de bec, plus rarement des coups de patte. Quand des calaos d'espèces différentes se retrouvent côte à côte pour exploiter la même ressource alimentaire, des exclusions se produisent, basées sur une hiérarchie de taille des individus, les grandes espèces éloignant les petites (Del Hoyo et al, 2001)

Origine et évolution des calaos selon Del Hoyo, et al. (2001)

L'évolution de ces oiseaux dont les tailles s'échelonnent de celle du geai à celle du dindon, et qui ne vivent plus de nos jours que dans les savanes et dans certaines forêts de l'Ancien Monde (presque exclusivement dans la zone intertropicale), est pratiquement inconnue. Il est en effet très rare de découvrir des fossiles d'oiseaux du Crétacé, quelle que soit la famille à laquelle ils appartiennent ; il est donc difficile d'établir leur filiation. Les plus anciens restes fossiles de calaos sont ceux de *Geiseloceros robustus*, dont les paléontologues ont retrouvé une épaule et une aile en Saxe (Allemagne), près de Halle, dans un gisement de tourbe datant de l'Eocène moyen (de 45 à 50 millions d'années).

Une autre espèce, *Homalopus picoides*, dont on a découvert des os de pattes et un humérus, habitait dans le Gers, à peu près à la même époque. Une troisième, *Cryptornis antiquus*, qui vivait à l'Eocène supérieur, il y a entre (35 et 40 millions d'années), a laissé l'empreinte de son squelette à Paris, dans les gypses de l'actuelle colline de Montmartre.

Tous ces oiseaux étaient apparemment déjà très proches des calaos modernes. Mais on ignore quelles furent les espèces précédentes et à quoi elles ressemblaient. Les analyses phylogénétiques, tendent toutes à prouver que leurs plus proches parents sont les huppes et les moqueurs d'Afrique, ainsi que les rolliers, les guêpiers et les martins-pêcheurs.

On recense aujourd'hui une soixantaine d'espèces de calaos, réparties en 14 genres différents. Tous les calaos ont un air de famille avec leur bec volumineux surmonté d'un « casque » aux formes les plus curieuses. Deux d'entre eux seulement ne vivent pas dans les arbres, ce sont les calaos terrestres d'Afrique de la famille des Bucorvidés (*Bucorvus abyssinicus* et *Bucorvus cafer*).

La plupart de calaos sont liés aux forêts tropicales afro-asiatiques, où ils sont malheureusement difficiles à observer et où leur survie dépend directement de la sauvegarde de la végétation. Ceux des savanes d'Inde ou d'Afrique, environ un quart d'espèces, sont plus petits et plus aisément observables (Sargatal, 2003)

Intrigué et fasciné par les calaos, l'homme en a fait, d'une part, un objet d'étude scientifique, d'autre part, un animal mythique. Parfois, hélas, il les considère comme un vulgaire gibier et, par son agriculture, modifie leur milieu naturel au point de les mettre en péril.

2. Travaux antérieurs

L'étude de l'avifaune constitue un domaine de recherche intéressant. En R D Congo, plusieurs travaux ont été effectués sur les oiseaux parmi nous pouvons citer :

- Chapin (1932, 1954) dans le cadre de la mission au Congo du Musée d'Histoire Naturelle de New York ;
- Schouteden (1954, 1957, 1960) pour le compte du Musée Royale de l'Afrique Centrale à Tervuren ;
- Lippens et Wille (1976) sur la systématique et l'écologie des oiseaux du Zaïre.

Dans la région de Kisangani :

- Muhaya et Mualungwe (1977) ont inventorié l'avifaune urbaine de la ville de Kisangani ;
- Upoki (1997) sur la systématique et écologie des espèces aviaires de la Réserve Forestière de Masako et ses environs ;
- Musema (2000) sur la connaissance des oiseaux de l'île Mbiye et leur éco-éthologie
- Ndjadi (2000) sur la connaissance des oiseaux du jardin botanique de la Faculté des Sciences ;
- Mbula (2010) sur la connaissance des oiseaux de la Réserve Forestière de la Yoko.

Les études sur les caractérisations des habitats des oiseaux constituent un domaine de recherche intéressant nous pouvons citer : Mulotwa (2008) sur la biologie et l'écologie du paon congolais dans une perspective de sa conservation efficace, Musubao (2010) sur la caractérisation de l'habitat du Perroquet gris d'Afrique dans la région de Kisangani. Dans ces domaines cette étude sur le dénombrement des Calaos et la caractérisation de leur habitat est la première à être abordé.

3. Problématique

L'habitat et l'écologie constituent des éléments majeurs pour la survie des espèces végétales et animales. Des questions explicites concernant les habitats doivent prendre une certaine forme telle que les majeures variations des habitats tout autour et comment l'abondance des oiseaux varie-t-elle entre eux ? Les variations peuvent être d'origine naturelle, par exemple le type de sol, le long d'un gradient des précipitations ou d'altitude (Marsden et Fielding, 1999). Elles peuvent aussi être d'origine humaine telle que l'impact de

la déforestation, la recherche du bois de chauffe sur la structure de la forêt, la culture sur brûlis etc. Quoiqu'il existe une forte relation entre la distribution des oiseaux et la structure de la végétation, les mécanismes et critères de la sélection d'habitat doivent être étudiés séparément pour chaque espèce (Milotwa, 2008).

Pour les calaos les études systématiques ont été déjà effectuées par Lippens et Wille (1976) pour les Calaos du Zaïre, par Bouglouan (2006) pour les Calaos de la forêt tropicale. C'est ainsi que nous avons préconisé une étude portant sur leur habitat pour combler le vide sur la connaissance de leur écologie et leur population dans la Réserve Forestière de Masako qui subit les activités anthropiques intenses. Les Calaos sont souvent observés dans la jachère, forêt secondaire et primaire dans la Réserve Forestière de Masako. Alors nous nous posons quelques questions à savoir :

- quelles sont les espèces de Calaos pouvant exister dans la Réserve Forestière de Masako ?

- quels sont les types d'habitats fréquentés et les substrats hôtes impliqués par les activités des Calaos ?

- à quel moment de la journée les Calaos sont-ils observés ?

La caractérisation des habitats utilisés par les calaos est indispensable, car elle permettra de mettre en évidence les facteurs du milieu qui interviennent dans le choix des sites de recherche de la nourriture, de la sécurité et de la nidification pour ces oiseaux et serait peut être un début de réponse à la question relative à leur distribution.

4. Hypothèses

Les Calaos sont habituellement rencontrés dans la région de Kisangani qui regorge d'une biodiversité aviaire, c'est pourquoi nous testons les hypothèses suivantes :

- la Réserve Forestière de Masako regorgerait des espèces des Calaos ;
- les Calaos fréquenteraient tous les types d'habitat et seraient liés aux substrats hôtes ;
- par rapport aux différentes heures de la journée, les Calaos seraient observés de manière différente pendant la journée.

5. Objectifs et intérêts

Objectifs

Les objectifs poursuivis dans ce travail sont :

- d'identifier les espèces de Calaos observées dans la Réserve Forestière de Masako.
- d'identifier les types d'habitat exploités par les Calaos et de déterminer les espèces végétales impliquées dans les activités des Calaos.
- de comprendre le moment des activités des Calaos.

L'intérêt

La présente étude permettra :

- la connaissance de la composition des espèces de Calaos dans la Réserve Forestière de Masako.

- il permettra de connaître aussi les types d'habitats et les substrats hôtes impliqués. Dans les activités des Calaos ;

- il donnera une idée sur les heures des activités des Calaos.

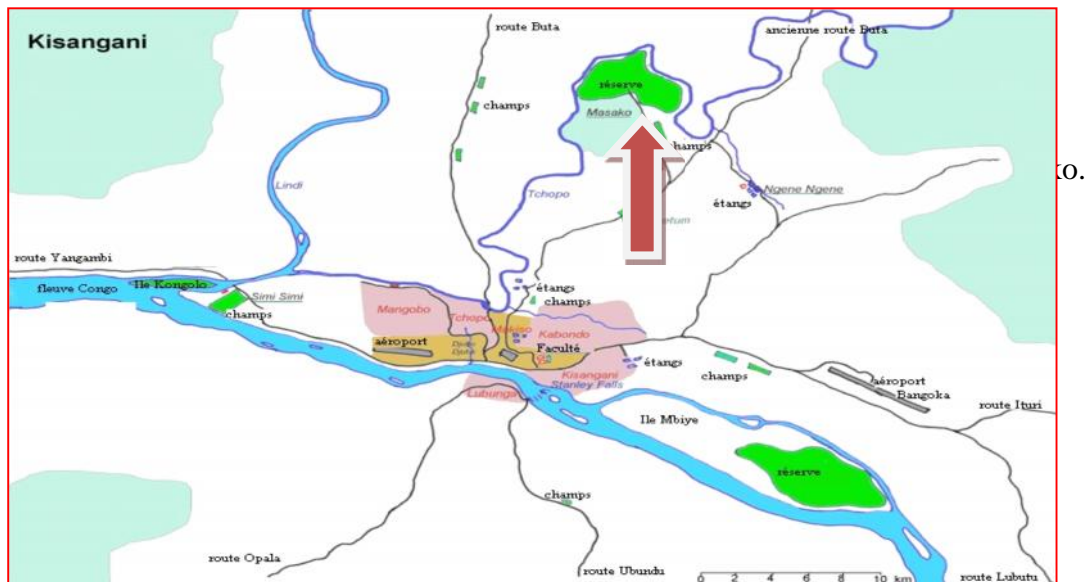
Premier Chapitre: MILIEU D'ETUDE

1.1. Situation géographique et politico-administrative

La réserve est située à 14 Km au Nord-est de la ville de Kisangani. Elle a une superficie de 2105 hectares entièrement comprise dans une grande boucle de la rivière Tshopo (Nyakabwa, 1982).

En effet, la réserve de Masako se trouve dans la collectivité de Lubuya- Bera, commune de la Tshopo, ville de Kisangani. Ses coordonnées géographiques sont 0°36 Nord et 25° 13 Est, 500m d'altitude Nyakabwa (Op.cit)

La Réserve était une propriété du Département des Affaires Foncières, Environnement et Conservation de la Nature créée par l'Ordonnance loi n°521378 du 12 novembre 1953 (Juakaly, 2007).



Source Nshimba (2008)

1.2. Climat

La réserve forestière de Masako et ses environs jouissent globalement du climat de Kisangani, sauf quelques petites modifications liées au couvert végétal de la réserve et son hydrographie qui est assez dense (Juakaly 2007).

Selon Juakaly (2007), cette réserve est caractérisée par un climat de type Af de la classification de Koppen. Dans cette classification « A » désigne un climat chaud avec les moyennes mensuelles de température supérieures à 18°C ; « f » le climat humide dont la

pluviosité est répartie sur toute l'année, c'est-à-dire sans saison sèche absolue et dont la hauteur mensuelle des pluies à 60 mm ; « i » signifie une très faible amplitude thermique.

1.3. Hydrographie

L'hydrographie de la région de Masako est dominée par une seule grande rivière, la Tshopo et la présence de 13 ruisseaux qui s'y déversent. Parmi eux, on peut citer Amasakampoka et Masanga-mabe, Amandje et Masako qui a donné son nom à la réserve (Kankonda, 2008).

1.4. Milieu biologique

Actuellement on observe une secondarisation généralisée de la végétation dans la région suite à la pression démographique. Mais cette situation est aussi consécutive à l'activité principale des habitants de l'hinterland de la ville de Kisangani, l'agriculture itinérante sur brûlis (Mate 2001).

1.4.1. Forêt primaire

Selon Makana (1986) et Mabay (1994), La forêt primaire est dominée à l'Est par une seule espèce *Gilbertiodendron dewevrei* (de Wild) J. Léonard ; mais à l'Ouest, c'est une forêt mixte. La litière est abondante, peu décomposée et a une épaisseur de 20 cm. Le dôme est continu, le couvert végétal est régulier. Les dominants ont une importante stature, les lianes sont rares dans la strate supérieure et le sous-bois est clair, ce qui permet une progression aisée et une bonne visibilité ; on y distingue quatre strates.

- une strate supérieure arborescente est dominée par *Gilbertiodendron dewevrei* (de Wild) J. Léonard, *Polyalthia suaveolens* (ENGLER & DIELS) et *Cynometra hankei* (HARMS).
- la strate arborescente inférieure est caractérisée par *Anonidium manni*, (OLIVER) ENGLER & DIELS, *Diospyros melocarpa*, F. WHITE, et quelques lianes telles que *Millettia duchesnei* DE WILD et *Trichilia gilleti* DE WILD.
- dans la strate arbustive, on note des espèces arbustives proprement dites telles que *Scaphopetalum thonneri* (K. SCHUM.) MILDBR.

1.4.2. Forêt secondaire vieille

Située aussi dans la réserve forestière, elle a été décrite par (Mabay, 1994).

La strate herbacée est dominée par des jeunes pousses des espèces ci-haut citées, mais aussi des espèces caractéristiques comme *Marantochloa purpurea* (RIDLEY) MILNE-REDH.

Selon les habitants de Masako, cette partie était défrichée sans être brûlée autour des années 1925. Certains grands arbres n'avaient pas été abattus. La litière est abondante et plus ou moins décomposée avec une épaisseur de 10-20 cm. On y distingue trois strates : la strate arborescente, la strate arbustive et la strate herbacée.

1.4.3 Forêt Secondaire jeune

La dernière coupe de ce terrain remonte autour des années 1960 jusqu'après l'accession du pays à l'indépendance. Ce milieu est particulièrement caractérisé par deux strates : une strate arborescente monodominante et une strate herbacée

1.4.4. Faune de Masako

La Réserve Forestière abrite une variété de la faune. Le rôle écologique de cette faune dans cet écosystème forestier est d'une grande importance. Des études zoologiques sont effectuées pour déterminer le rôle de chaque groupe tel que les oiseaux 151 espèces environs recensée dans la seule Réserve Forestière de Masako (Upoki, 1997), plus de 45 espèces de Rongeurs et insectivores de Kisangani (Dudu et al. 2002), La faune de Masako n'est pas épargnée par les activités de la population environnante. Le ramassage de chenilles et escargots, la pêche dans les différents ruisseaux et la chasse aux mammifères comme les singes, Rongeurs, y sont fréquemment pratiqués.

Deuxième Chapitre : MATERIEL ET METHODES

2.1. Matériel biologiques

Le matériel biologique de cette étude est constitué de 479 individus des Calaos observés répartis en 6 espèces et 4 genres. Ces Calaos ont été observés dans la Réserve Forestière de Masako pendant une période de 12 mois allant de mois d'avril 2012 au mois de mars 2013.

2.2. Méthodes

Sur terrain :

Dans le cadre de cette étude, seules les variables ci-après ont été enregistrées sur le terrain : la richesse spécifique des Calaos observés, les types d'habitats, les substrats hôtes sur lesquels sont posés les Calaos et l'heure d'observation des Calaos.

Durant douze mois de terrain nous avons effectué douze sorties, une sortie de deux jours par mois au terrain. Les observations se faisaient pendant toute la journée suivant les intervalles de temps de 06 h⁰⁰ à 09 h⁰⁰ (intervalle I), de 09 h⁰⁰ à 12 h⁰⁰ (intervalle II), de 12 h⁰⁰ à 15 h⁰⁰ (intervalle III) et de 15 h⁰⁰ à 18 h⁰⁰ (intervalle IV). Et cela à l'aide d'une paire de jumelles de marque KITE 10X40 qui nous a permis une bonne visibilité des Calaos qui sont à longue distance.

Le layon principal de la réserve forestière de Masako allant du gîte jusqu'à la rivière Tshopo à été utilisé comme parcours d'observation. A partir du le layon principal, les layons secondaires sont placés de part et d'autres dans les trois types habitats prospectés d'environ 1000 m. La collecte des données se faisait en parcourant les layons. En allant, les Calaos observés à droite sont enregistrés et au retour ceux observés à gauche étaient notés.

Chaque fois que les Calaos sont observés sur un substrat nous nous approchons pour enregistrer les variables cités ci-haut. L'identification spécifique des Calaos était faite à l'aide des ouvrages d'Hilary *et al.* (2000) et le guide de terrain de Sinclair et Ryan (2003), et de Perlo (1995)

Au laboratoire

Les données sont soumises aux tests suivants :

La Constance (C)

Elle exprime la régularité avec laquelle une espèce fait partie de la biocénose. D'après Dajoz (1975), la constance varie entre 0 à 100% et elle se calcule de la manière suivante :

$$C = \frac{P_i}{P} \times 100$$

P_i = le nombre de fois qu'une espèce apparaît dans un biotope

P = le nombre total de biotopes

C = la constance.

Si $C \geq 50\%$, c'est-à-dire C est compris dans l'intervalle $[50, 100]$, alors l'espèce est constante ;

Si $25\% \leq C < 50\%$, c'est-à-dire C est compris dans l'intervalle $[25, 50[$, alors l'espèce est accessoire ;

Si $C < 25\%$, c'est-à-dire C est compris dans l'intervalle $[0, 25[$, alors l'espèce est accidentelle.

La fréquence (f)

Elle exprime le pourcentage des individus d'une espèce au total des individus, calculé soit pour un prélèvement soit pour l'ensemble des prélèvements.

$$f = \frac{n_i}{N} \times 100$$

n_i = le nombre d'individus de l'espèce ;

N = le nombre total d'individus ;

% = pourcentage.

Troisième Chapitre : RESULTATS

L'étude sur la caractérisation des habitats des Calaos dans la Réserve Forestière de Masako a été réalisée pendant 12 mois allant de mois d'avril 2012 au mois de mars 2013. Les observations et comptages sur les layons dans la jachère, la forêt secondaire et la forêt primaire ont donné de résultats suivants :

3.1. Aperçu systématique des calaos inventoriés.

Au total, 479 spécimens des Calaos ont été recensés dans la Réserve Forestière de Masako. Et elles appartiennent à 6 espèces et 4 genres comme indique le tableau (1).

Tableau (1). Position taxonomique, effectifs et abondance relative de Calaos observés.

Ordre	Famille	Genres	Espèces	Effectif	%
Coraciiformes	Bucerotidae	Bycanistes	B. albotibialis CABANIS & REICHENOW, 1877	129	26,99
			B. fistulator CASSIN, 1850	2	0,42
			B. subcylindricus SCLATER, 1871	6	1,26
		Ceratogymna	C. atrata TEMMINCK, 1835	57	11,92
			Tockus	T. fasciatus SHAW, 1811	252
		Tropicranus	T. albocristatus CASSIN, 1848	33	6,90
Total		4	6	479	100

Ce tableau (1) met en évidence 6 espèces des Calaos recensées dans la Réserve Forestière de Masako. Elles appartiennent à 4 genres. Parmi ces derniers le genre *Bycanistes* est plus diversifié avec 3 espèces. Les genres *Ceratogymna*, *Tockus* et *Tropicranus* ont chacun une espèce. L'espèce *Tockus fasciatus* a beaucoup d'effectifs avec 252 individus soit (52,72%) d'abondance, suivie de *Bycanistes albotibialis* avec 129 individus soit (26,99%), de *Ceratogymna atrata* avec 57 individus soit (11,92%) et de *Tropicranus albocristatus* avec 33 individus soit (6,90%), par rapport aux espèces *Bycanistes subcylindricus* avec 6 individus soit (1,26%) et de *Bycanistes fistulator* avec 2 individus soit (0,42%) sont moins abondantes.

3.2. Répartition des Calaos par types d'habitats

Les résultats de la répartition des Calaos recensées dans les habitats prospectés notamment la jachère, la forêt secondaire et la forêt primaire peuvent être lus sur le tableau repris ci-après :

Le tableau (2), les résultats de la répartition des Calaos dans les habitats prospectés notamment la jachère, la forêt secondaire et la forêt primaire.

Espèces	J.J	F. S	F. P	Effectif	Constance
<i>Bycanistes albotibialis</i>	9	92	28	129	100
<i>Bycanistes fistulator</i>	0	2	0	2	33,33
<i>Bycanistes subcylindricus</i>	0	6	0	6	33,33
<i>Ceratogymna atrata</i>	18	27	12	57	100
<i>Tockus fasciatus</i>	115	56	81	252	100
<i>Tropicanus albocristatus</i>	0	10	23	33	66,67
Total général	142	193	144	479	
%	29,69	40,29	30,06	100,00	
Richesse spécifique	3	6	4	6	

Légende :

JJ : Jachère

FS : Forêt secondaire

FP : Forêt primaire

Il ressort du tableau (2) que c'est dans la forêt secondaire, les Calaos ont été observés à un nombre élevé, respectivement 193 individus (soit 40,29%), par rapport à la forêt primaire 144 (soit 30,06%). Par contre, la jachère a 142 individus (soit 29,69%).

La forêt secondaire est représenté par le nombre le plus élevé en terme de richesse spécifique (soit $S = 6$), suivie de la forêt primaire avec respectivement (soit $S = 4$) et la jachère avec (soit $S = 3$). Les espèces *B. albotibialis*, *C. atrata*, *T. fasciatus* et *T. albocristatus* sont constante dans les trois types d'habitat par rapport à *B. subcylindricus* et *B. fistulator* qui sont accessoire.

Les résultats du tableau (2) peuvent être lus autrement sur les histogrammes ci-après (fig. 1)

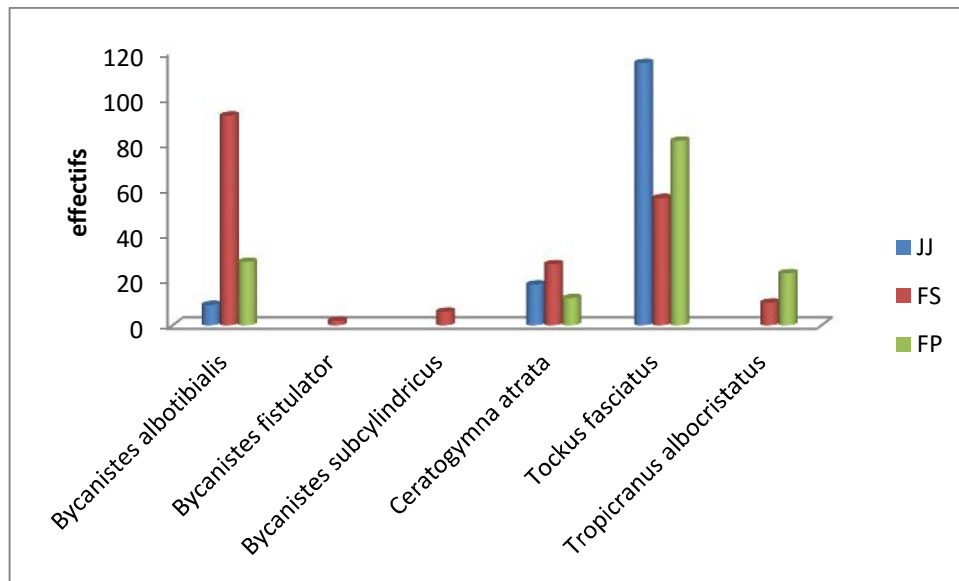


Figure (1) : Répartition des Calaos par types d'habitat

Légende :

JJ : Jachère

FS : Forêt secondaire

FP : Forêt primaire

La figure (1a) montre que dans les trois types d'habitats prospectés, 6 espèces ont été observées en forêt secondaire (*Bycanistes albotialis*, *Bycanistes fistulator*, *Bycanistes subcylindricus*, *Ceratogyna atrata*, *Tockus fasciatus* et *Tropicranus albocristatus*), 4 espèces en forêt primaire (*Bycanistes albotialis*, *Ceratogyna atrata*, *Tockus fasciatus* et *Tropicranus albocristatus*) et 3 espèces en jachère (*Bycanistes albotialis*, *Ceratogyna atrata*, *Tockus fasciatus*). La forêt secondaire est beaucoup plus fréquentée par ces espèces de Calaos suivie de la forêt primaire et en fin de la jachère suivant les effectifs d'espèce de Calaos.

Sur cette même figure (1) on voit que 142 individus ont été observés dans la jachère où nous voyons une prépondérance marquée de *Tockus fasciatus* (115) par rapport à *Ceratogyna atrata* (18) et *Bycanistes albotialis* (9). En forêt secondaire, 193 spécimens ont été dénombrés où *Bycanistes albotialis* est plus représentée (92) suivie de *Tockus fasciatus* (57) et *Ceratogyna atrata* (27) par rapport à *Tropicranus albocristatus* (10), *Bycanistes subcylindricus* (6) et *Bycanistes fistulator* (2). Et en forêt primaire 144 spécimens ont été observés où nous voyons une prépondérance marquée de *Tockus fasciatus* (81) suivie de *Bycanistes albotialis* (28), *Tropicranus albocristatus* (23) et *Ceratogyna atrata* (12).

3.3. Substrats hôtes

Au total 20 espèces végétales sont impliquées comme substrats hôtes des Calaos dans les trois types d'habitats prospectés. Elles appartiennent à 13 familles. Les résultats sont présentés dans le tableau (3).

Tableau (3) les familles, les espèces végétales et leurs effectifs (Lejoly et al. 2010)

N°	Familles	Espèces
1	Apocynaceae	<i>Futumia africana</i>
2	Aptandraceae	<i>Ongokea gore</i> (HUA) PIERRE
3	Burseraceae	<i>Canarium schweinfurthii</i> ENGLER
4	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.
5		<i>Terminalia superba</i> ENGLER & DIELS
6	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (WILLD. ex A. JUSS.) MULL. ARG
7		<i>Margaritaria descoidens</i>
8		<i>Ricinodendron heudelitii</i> (BAILLON) PIERRE
9	Fabaceae	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> DE WILD.) J. LÉONARD
10		<i>Julbernardia seretii</i> DE WILD.) TROUPIN
11		<i>Pericopsis elata</i> (HARMS) VAN MEEUWEN
12		<i>Prioria oxyphylla</i> (HARMS) BRETELER
13		<i>Pterocarpus soyauxii</i> TAUB
14	Lecythidaceae	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P. BEAUV.) LIBEN
15	Malvaceae	<i>Gossypium bardadense</i> L.
16	Miliaceae	<i>Entandrophragma utile</i> (DEWE & SPRAGUE) SPRAGUE
17	Moraceae	<i>Ficus mucuso</i> WELW. ex FICALHO
18	Myristicaceae	<i>Pycnanthus angolens</i> (WELW.) EXELL
19	Rutaceae	<i>Zanthoxylum gilletii</i> (DE WILD.) P.G.WATERMAN
20	Urticaceae	<i>Musanga cecropioides</i> R. BR. – (syn. <i>M. smithii</i> R. BR.)
total	13	20

Il ressort du tableau (3) 13 familles végétales, la famille de *Fabaceae* avec 4 espèces, suivie de la famille d'*Euphorbiaceae* avec 3 espèces et de *Combrétaceae* avec 2 espèces sont le plus représentées. Par rapport aux autres familles, chacune est représenté par une espèce. Les espèces *Entandrophragma utile*, *Terminalia superba* et *Petersianthus macrocarpus* sont numériquement représentées par contre *Ficus mucuso*, *Pterocarpus soyauxii* et *Terminalia catapa* sont faiblement représenté.

Tableau (4) les espèces végétales, les espèces de Calaos et leurs effectifs

Espèces végétales	B. alb.	B. fis.	B. subc.	C. at.	T. fasc.	T. albo.	Total	%v
<i>Canarium schweinfurthii</i>	4				12	2	18	4,64
<i>Entandrophragma utile</i>	26			6	16	2	50	12,89
<i>Ficus mucuso</i>	3			4			7	1,80
<i>Futumia africana</i>	3				2	5	10	2,58
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	2	2	4	2	11		21	5,41
<i>Gossypium bardadense</i>	7			3			10	2,58
<i>Hevea brasiliensis</i>				7	3		10	2,58
<i>Julbernardia seretii</i>	9				1		10	2,58
<i>Margaritaria descoidens</i>				3	12	1	16	4,12
<i>Musanga cecropioides</i>					14	8	22	5,67
<i>Ongokea gore</i>	3			5	19		27	6,96
<i>Pericopsis elata</i>	4			3	10	1	18	4,64
<i>Petersianthus macrocarpus</i>	10			5	6	3	24	6,19
<i>Prioria oxyphylla</i>	12			1		3	16	4,12
<i>Petersianthus macrocarpus</i>	12			1		3	16	4,12
<i>Pycnanthus angolens</i>	10			1			11	2,84
<i>Ricinodendron heudelitii</i>					10		10	2,58
<i>Terminalia catappa</i>					10		10	2,58
<i>Terminalia superba</i>	18		2	6	23	10	59	15,21
<i>Zanthoxylum gileti</i>	2			8	10	3	23	5,93
Total	125	2	6	55	159	41	388	
%	32,22	0,52	1,55	14,18	40,98	10,57		

Légende : *B. albotibialis*, *B. fistulator*, *B. subcylindricus*, *C. atrata*, *T. fasciatus*, *T. albocristatus*.

Il ressort du tableau (4) 20 espèces végétales, exploitées par les 6 espèces de Calaos, les espèces *Terminalia superba* 59 individus soit (15,21%), *Entandrophragma utile* 50 (soit 12,89%), *Ongokea gore* 27 (soit 6,96%), *Petersianthus macrocarpus* 24 (soit 6,19%) et *Zanthoxylum gileti* 23 (soit 5,93%) sont le plus exploitées. Par contre l'espèce *Ficus mucuso* est moins exploitée.

Toujours dans ce tableau (4) sur l'ensemble des espèces de Calaos, l'espèce *Tockus fafiatus* utilise (40,98%) des espèces végétales suivie de *Bycanistes albotibialis* (32,22%), *Ceratogymna atrata* (14,18%) et *Tropicranus albocristatus* (10,57%). Par rapport *B. subcylindricus* (1,55%) et *B. fistulator* (0,52%) utilise peu d'espèces végétales.

3.4. Exploitation temporelle des Calaos

Les moments actifs de la journée ont été répartis en 4 intervalles de temps. (I) de 06 h⁰⁰ à 09 h⁰⁰, (II) de 09 h⁰⁰ à 12 h⁰⁰, (III) de 12 h⁰⁰ à 15 h⁰⁰ et (IV) de 15 h⁰⁰ à 18 h⁰⁰. Le temps actifs des Calaos pendant la journée sont présentés dans les histogrammes ci-après (fig. 2)

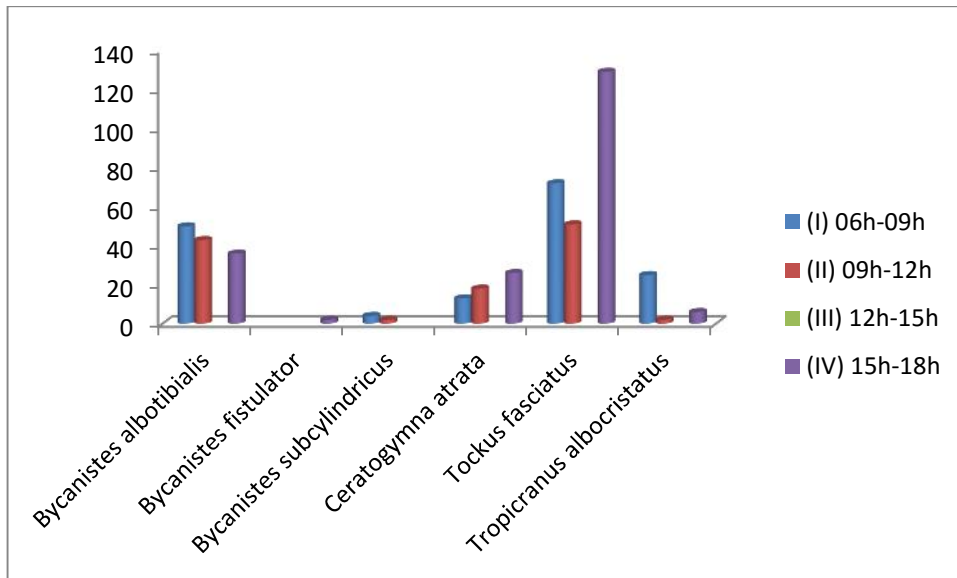


Figure (2) : L'exploitation temporelle des espèces des Calaos

En ce qui concerne les intervalles de temps la figure (2) montre que les intervalles (I), (II) et (IV) sont les moments actifs des Calaos dans la Réserve Forestière de Masako par rapport à l'intervalle (III). Nous avons observés que les 6 espèces sont présentes dans les intervalles (I), (II) et (IV).

Dans cette même figure (2) il ressort que les intervalles (I), (II) et (III) sont largement exploités par les espèces *Bycanistes albotibialis*, *Ceratogymna atrata*, et *Tockus fasciatus* par rapport à *Tropicranus albocristatus* qui exploite les intervalles (I) et (IV). Par contre l'intervalle (I) est exploité par *B. subcylindricus* et *B. fistulator* à l'intervalle (IV)

Quatrième Chapitre : DISCUSSION

4.1. Aperçu systématique de Calaos

Cette étude a mis en évidence six espèces de Calaos appartenant à quatre genres, dans la Réserve Forestière de Masako pendant une période de 12 mois allant de mois d'avril 2012 au mois de mars 2013.

Ces résultats parlés plutôt des espèces communes de Huart. *et al.* (2012) dans les grandes étendues de la République Démocratique du Congo, il a inventorié neuf espèces des Calaos forestiers et Lippens et Wille (1976) ont identifié 14 espèces au Zaïre (RDC). Cette différence peut être due à la différence du domaine de recherche. Ces auteurs ont considéré l'ensemble de la forêt de la République Démocratique du Congo, alors que nous, nous avons mené nos recherches seulement à Masako sur une étendue de 2105ha.

4.2. Répartition des Calaos par types d'habitat

Trois types d'habitats ont été explorés : la jachère, la forêt secondaire et la forêt primaire. Les observations en forêt secondaire montrent la présence de toutes les espèces de Calaos inventoriés, car c'est un endroit peu perturbé par les activités des hommes. En forêt primaire 4 espèces sont présentes et en jachère 3 espèces. Selon les effectifs, la forêt secondaire est plus représentée avec 192 individus, ce qui prouve toujours que cette forêt est préférée par ces oiseaux. Cela se justifierait aussi par son sous bois et la canopée fermée, qui offrent un endroit idéal de camouflage pour les Calaos. La forêt secondaire se situe à l'intermédiaire de la jachère et la forêt primaire, une forêt jeune qui offre une abondance et la diversité de fruit et ressource végétales utilisé par ces oiseaux. La forêt primaire serait un endroit idéal pour les Calaos pour la construction des nids vue les hauteurs des arbres ce qui offre une sécurité pour leurs petits. La jachère constituerait un milieu incertain car les activités cultivars et manque des arbres et arbustes pour se camoufle pose beaucoup de problèmes aux Calaos dans ce milieu. Les cours d'eau sont fréquenté dans la matinée, pour sa provisionne en ressources animales tel que les batraciens et autres et de petit mammifère qui traîne dans les entourages.

4.3. Les substrats hôtes

Concernant les substrats hôtes impliqués dans les activités de Calaos, treize familles ont été inventoriées. Les familles *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Combretaceae*, *Urticaceae*, *Miliaceae* et *Lecythidaceae* ont un effectif élevé. Suivant la fréquence de Calaos sur les substrats hôtes l'espèce *Tockus fasciatus* (40,98%) fréquente suivie de *Bycanistes albotibialis* (32,22%), *Ceratogymna atrata* (14,18%) et *Tropicranus albocristatus* (10,57%). La fréquence est réduite chez les espèces de *Bycanistes subcylindricus* (1,55%) et *Bycanistes fistulator* (0,52%). Les espèces végétales de *Terminalia superba* (15,96%), *Entandrophragma utile* (12,89%), *Ongokea gore* (6,96%), *Petersianthus macrocarpus* (6,19%) et *Zanthoxylum gileti* (5,93%) sont abondantes et fréquentées par les Calaos par leur prédominance en hauteur et elles donnent une cime large qui permet d'accueillir un groupe des Calaos.

4.4. Exploitations temporelles des Calaos

Par rapport aux intervalles de temps d'observation, les intervalles (I), (II) et (IV) correspondent aux moments d'activités intenses de Calaos. Ces résultats rejoignent ceux de Musubao (2009) qui a travaillé dans la Réserve Forestière de la Yoko et la ville de Kisangani sur la caractérisation de l'habitat de perroquet gris d'Afrique. Il a trouvé que les heures d'activités intenses des oiseaux se situent les avant-midis (82,6%) et (17,4%) le soir.

Nous affirmons avec Musubao (2009) que ces heures correspondent au temps matinal et du soir, nous pensons que ces activités marqués pendant ces temps peuvent être liés aux paramètres d'alimentation, de la reproduction, de la conquête de nouveau territoire et autre.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

De cette étude qui a porté sur la caractérisation des habitats des Calaos dans la Réserve Forestière de Masako, nous tirons des conclusions suivantes :

En utilisant la méthode d'observation, 479 spécimens de Calaos ont été recensés dans la Réserve Forestière de Masako pendant une période de 12 mois allant de mois d'avril 2012 au mois de mars 2013, elles appartiennent à 6 espèces et à genres. Parmi ces derniers, le genre *Bycanistes* est plus diversifié avec 3 espèces suivi du genre *Ceratogymna*, *Tockus* et *Tropicranus* qui ont chacun une espèce.

Ceci nous permet de confirmer notre première hypothèse qui stipule que la Réserve Forestière de Masako regorgerait des espèces de Calaos.

Trois types d'habitats ont été prospectés : la jachère, la forêt secondaire et la forêt primaire. Les espèces suivantes *Bycanistes albotibialis*, *Ceratogymna atrata*, et *Tockus fasciatus* ont été observées dans les trois habitats par rapport à *Tropicranus albocristatus* présente en forêt secondaire et forêt primaire. Par contre *Bycanistes fistulator* est en forêt secondaire. Les effectifs de Calaos sont élevés dans la forêt secondaire par rapport à la jachère et la forêt primaire.

Au total vingt espèces végétales sont impliquées comme substrats hôtes de Calaos dans les trois types d'habitats prospectés, elles appartiennent à treize familles. Les familles *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Combretaceae*, *Miliaceae*, *Urticaceae* et *Lecythidaceae* sont largement fréquentées par rapport aux familles *Maraceae*, *Apocynaceae*, *Aptandraceae* et *Burseraceae*. L'espèce *Tockus fasciatus* (40,98 %) fréquente une grande diversité des substrats hôtes suivie de *Bycanistes albotibialis* (32,22 %), *Ceratogymna atrata* (14,18 %) et *Tropicramus albocristatus* (10,57%). L'espèce *Bycanistes subcylindricus* (1,55 %) et *Bycanistes fistulator* (0,52 %) ont une fréquence faible

Ceci nous permet d'affirmer la seconde hypothèse de ce travail qui stipule que les Calaos fréquenteraient tous les types d'habitat et serait lié aux substrats hôtes

Le moment de la journée est répartie en 4 intervalles des temps : l'intervalle (I) de 06 h⁰⁰ à 09 h⁰⁰, l'intervalle (II) de 09 h⁰⁰ à 12 h⁰⁰, l'intervalle (III) de 12 h⁰⁰ à 15 h⁰⁰ et l'intervalle (IV) de 15 h⁰⁰ à 18 h⁰⁰. En ce qui concerne les intervalles de temps les intervalles (I), (II) et (IV) sont les moments qu'observe les Calaos dans la Réserve Forestière de Masako par rapport à l'intervalle (III).

Ces résultats nous confirment la dernière hypothèse de ce travail qui stipule que les Calaos seraient observés de manière différente toute la journée

Les études sur les relations entre les animaux et leur habitat sont rares dans la région de Kisangani et en République Démocratique du Congo. Nous suggérons que les études de ce genre soient plus réalisées pour nous permettre de nous enquérir du danger de l'action de l'homme dans la forêt sur les animaux et envisager des nouvelles stratégies de les conserver ou d'assurer leur gestion durable. Pour les autorités politico administratives nous demandons de mettre en application les lois qui régissent la protection et la conservation de la biodiversité dans notre pays. Les activités de déboisement et de la déforestation au sein de la Réserve Forestière de Masako donnent une inquiétude pour le futur qui ne trouvera pas ce patrimoine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bibby. C., Jones, M. et Marsden, S., 1998. Expedition field techniques. Bird surveys. Royal geographical society, London SW7 2AR, pp. 134. Site web: www.rgs.org. 17 février 2012
- Bibby. C.J., Burgess, N. D., Hill, D. A. et Mustoe, S. H. 2002: Bird census techniques 2^{ème} édition. Academic press, Elsevier, London, 302p.
- Bouglouan, N., 2006. Le calao tropical sur www.oiseaux-birds.com/calao fr html 28 février 2013.
- Chapin, J. P., 1932. The birds of the Belgian Congo, part 1, Bulletin of American Museum of Natural History, New York.
- Chapin, J. P., 1954. The birds of the Belgian Congo; par 4, Bul, Of American Mus, Of Nat. Hist., vol. 75b, New York.
- Colyn, M., Dudu A. et Mankoto, M. M., 1987. Données sur l'exploitation du « petit et Moyen gibier » des forêts ombrophiles du Zaïre symp. Inter et conf. Harare (Zimbabwe). Pp : 109-146.
- Dajoz, R. 1975. Précis d'écologie; Ecologie fondamentale et appliqué; 3^e éd. Gauthier ; villars, 549p.
- Del Hoyo. J., Elliott. A., Sargatal J., Edicions L., 2001. Handbook of the birds of the world Vol 6 - ISBN: 848733430X
- Denis., 2009: L'arbre et l'oiseau unis pour la forêt d'Afrique. (Science&vie.com).3 juillet 2009.
- Dudu, A., Gambalemoke, M., Gembu, T., Danadu M., Kaswera K., 2002. Exploitation cynégétique et conservation de la biodiversité des Mammifères de la région de Kisangani. Ann. N° 12 de la Fac. de Sc. Unikis.
- Encyclopédie Microsoft Encarta Etude 2009 : Microsoft corporation.
- Hilary, F., Stuart, K et Emil, U. 2000: The Birds of Africa, vol. VI. Acad. Press, sans Diago, London, 711p ;

- Huart. A., Chantal T. et Alice V., 2012. La voix du Congo profond 3^{ème} édition 23-27p.
Okapi environnement / radio. www.okapi-ec.com.
- Juakaly. M., 2007 : Résilience et écologie des araignées du sol d'une forêt équatoriale de basse altitude (Réserve Forestière de MASAKO, Kisangani RD Congo). Vol1.
Thèse inédit, fac. De sc., UNIKIS, 143p
- Kankonda, B., 2008. Ecologie des décapodes du ruisseau MASANGAMABE de la Réserve Forestière de MASAKO, Kisangani RD Congo. Thèse inédit fac.
UNIKIS, 202p.
- Lejoly, J.,Ndjele. M.B., Geerinck. D. 2010. Catalogue flore des plantes vasculaires des districts de Kisangani et de la Tshopo (R.D. Congo). Herbarium de l'université libre de bruxelles (BRLU) CP169. Univesrité libre de Bruxelles 50.AV.F. roosevett 1050 343p.
- Lippens, L., Wille, H.1976. les oiseaux du Zaïre. Edition Lannoo, Belgique. 505p.
- Mabay K. 1994 ; Contribution à l'étude structurale des forêts secondaire et primaire de la réserve forestière de Masako. Mémoire inédit Fac. Sc. UNIKIS 64p.
- Makana M. 1986; Contribution à l'étude floristique et écologique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* de la réserve forestière de Masako. Mémoire inédit Fac. Sc. UNIKIS 63p.
- Marsden, S. et Fielding, A., 1999: Habitat associations of Perrots on the walacean Islands of Buru, Seram and Sumba. Journal of biogeography 26: 439-446. Site web: www.rgs.org 7 juin 2010
- Mate, M. 2001 : Croissance, phytomasse et minéralomasse des haies de légumineuses améliorantes en culture, en allées à Kisangani. Thèse inédite, ULB, 235p
- Mbula, B., 2010. Contribution a la connaissance de la biodiversité aviaire de la Réserve Forestière de la Yoko. Mémoire inédit, Fac. Sc. Unikis, 42p.
- Muhaya et Mualungwe, 1977. Contribution à l'inventaire de l'avifaune urbaine de Kisangani. Mémoire inédit, Fac. De Sc. Unikis, 68p.

- Mulotwa, M., 2008 : Biologie et Ecologie du paon congolais « *Afropavo congensis* Chapin, 1936» dans une perspective de sa conservation efficace. Thèse inédite, Fac. Sc. UNIKIS, 313p.
- Musema, B., 2000. Contribution à la connaissance des oiseaux de l'île Mbiye, inventaire systématique et étude éco-éthologique. Mémoire inédit, Fac. De Sc. Unikis,
- Musubao, K. 2009 : Caractérisation de l'habitat du perroquet gris d'Afrique dans la région de Kisangani (cas de la réserve forestière de la Yoko et de la ville de Kisangani). Mémoire inédit Fac. Sc. UNIKIS, 35p.
- Ndjadi, O., 2000. Contribution à la connaissance des oiseaux de l'écosystème « Faculté des sciences » de l'Université de Kisangani. Mémoire inédit Fac. De Sc. Unikis, 45p.
- Nyakabwa, M. 1982 : Phytocèneose de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse de doctorat inédite, Fac. de Sc., UNIKIS, 468p
- Perlo, B. V., 1995: Birds of Eastern African collin, London, 301p;
- Sanrgatal, J., 2003. Les calaos dans le monde carne des oiseaux dans le monde sur www.Oiseaux-monde.com 2 février 2013.
- Schouteden, H., 1954. Faune du Congo Belgique et du Ruanda-Urundi, III oiseaux non passereaux. Tervuren. Ann. Mus. Roy. Congo Belge, série in 8°, 434p.
- Schouteden, H., 1957. Faune de Congo Belge et Ruanda-Urundi, IV oiseaux passereaux (1) Tervuren. Ann. M.R.C.B., série in 8°, 314p.
- Schouteden, H., 1960. Faune du Congo Belge et Ruanda-Urundi V. oiseaux passereaux (2). Ann. Du Musée Royal du Congo Belge série in 8°, Tervuren 324p.
- Shimba, S. 2008 : Etude floristique, écologique et phytosociologique de la forêt de l'île Mbiye à Kisangani, RDC. Thèse inédite. ULB 250p
- Sinclair, L. et Ryan, P., 2003: Birds of africa south of the sahara. Stuk publishers 759p ;
- Upoki, A., 1997. Aperçu systématique et écologique des espèces aviennes de la Réserve Forestière de Masako et ses environs (Kisangani, Haut-zaïre). DES inédit, Fac. De Sc. Unikis, 77p.

Vielliard, J.1981; Oiseaux aquatiques (827-832) In: Flore et faune aquatique de l'Afrique Sahelo-Soudanienne. Tom 2. Paris: OROSTOM. 391-849p (Documentation technique N° 45) ;

ANNEXE



Fig1: un couple de *Ceratogymna atrata*



Fig2 : substrats hôtes des Calaos



Image : Steve CARVIE

Fig3: *Tockus fasciatus*



Image : Encyclopédie Encarta

Fig4: *Cerata*



Fig5: un Calao perché sur un substrat hôte



Fig6 : substrats hôtes des Calaos