

RAPPORT DE STAGE

Juin 2007

Master Biologie Géologie Agroressources et Environnement (M1)
Spécialité Production Animale en Régions Chaudes

IDENTIFICATION D'UN PROTOCOLE DE SUIVI DES POPULATIONS DE GRANDS MAMMIFERES DANS LE RANCH DE LA LEKEDI (GABON) AVANT LA MISE EN PLACE D'OPERATIONS DE TOURISME CYNEGETIQUE

Par
THOMAS PRIN

Maître de stage : P. Chardonnet



SOMMAIRE

Remerciements	i
Résumé	ii
Listes des Photos, Figures et Tableaux	iii
Sommaire	iv
Introduction	1
1 – Matériels et Méthodes	3
1.1 – Présentation du site.....	3
1.1.1 – Le milieu d'étude.....	3
1.1.2 – Les espèces étudiées	4
1.2 – Réhabilitation du module / Identification des transects	5
1.3 – Récolte des données sur la faune	6
1.3.1 – Le suivi permanent (données journalières)	6
1.3.2 – Le parcours des transects en condition de comptage	6
1.4 – Analyse des données	7
1.4.1 – SIG / Position des observations sur la carte et pourcentages d'observations en fonction de l'habitat	7
1.4.2 – Taux de rencontre / L'Indice kilométrique moyen.....	7
1.4.3 – Heure de rencontre des animaux / Pourcentages d'observations en fonction de la plage horaire.....	7
1.5 – Méthodes de comptages identifiées pour le suivi à long terme	7
1.5.1 – Les comptages « Line transect »	7
1.5.2 – L'indice kilométrique d'abondance (IKA)	8
2 – Résultats	10
2.1 – SIG	10
2.2 – Identification des transects	11
2.3 – Feuille de récolte des données.....	13
2.4 – Analyse des données préliminaires sur la faune	14
2.4.1 – Pourcentage d'observations en fonction de l'habitat	14
2.4.2 – Pourcentage d'observations en fonction de la plage horaire.....	15
2.4.3 – Indice kilométrique d'abondance	16
2.4.4 – Position des observations sur la carte / Kilomètres à parcourir	16

2.5 – Description des protocoles	17
3 – Discussion	18
3.1 – La méthode de comptage direct « Line transect »	18
3.2 – L’indice kilométrique	18
3.3 – Les heures efficaces	19
3.4 – Le Sitatunga	19
3.5 – Perspectives	19
Conclusion	20
Bibliographie	21
Annexe 1	
Liste des noms scientifiques des espèces d’étude	22
Annexe 2	
Feuille de récolte des données	23

Résumé :

Dans le cadre d'un projet de développement des opérations de tourisme cynégétique dans un ranch clos, le Parc de la Lékédi (Gabon), l'objectif du travail fixé est l'identification et la mise en place du protocole de suivi pour les espèces soumises aux prélèvements de chasse : les grands mammifères.

Après analyse des conditions rencontrées sur le terrain et du comportement des animaux, l'ouverture des layons et pistes nécessaires pour les activités de chasse et de suivi, et la mise en place d'un SIG², plusieurs méthodes ont été sélectionnées.

En prenant en compte la topographie de la zone d'étude, la végétation, la distribution et le comportement de fuite des espèces cibles, le budget et les facteurs logistiques un protocole comprenant des méthodes de comptage directes et indirectes est proposé pour chaque espèce.

Après avoir réalisé une carte précise de la zone, identifié les transects et créé une base de données, trois méthodes de comptages ont été retenues :

Une méthode de comptage direct, le « Line transect », principalement pour le comptage des buffles et guib harnaché en milieu ouvert.

Une méthode de comptage indirect, l'indice kilométrique, principalement pour le comptage des céphalophes et potamochères mais également utilisable pour l'ensemble des espèces.

Enfin, une méthode spécifique à l'espèce Sitatunga, un indice kilométrique collecté sur des sentiers particuliers, en bordure des lacs ou des rivières.

Mots clefs : Comptages, Forêt Equatoriale, Grands Mammifères, Tourisme Cynégétique

INTRODUCTION



Photo 1 : Parcours d'un sentier pédestre en forêt équatoriale

Avant d'aborder les aspects techniques de cette étude, il semble important de présenter le contexte général dans lequel s'inscrit ce travail.

Situé au sud-est du Gabon, dans la région de l'Haut-Ogooué, Le Parc de la Lékédi couvre aujourd'hui 14 000 hectares et a été construit grâce aux financements de la COMILOG¹ et est administré par la SODEPAL².

Dans les années 60, la COMILOG exploitait la mine de manganèse de la ville de Moanda (20000 habitants). Le manganèse était acheminé jusqu'au M'binda, au Congo, via 76 kilomètres de téléphérique. La ville de Bakoumba (2500 habitants) se trouve à mi-chemin entre Moanda et M'binda et était chargée d'assurer la maintenance du téléphérique. Après l'achèvement du réseau ferroviaire Transgabonais, en 1986, le téléphérique n'avait plus lieu d'être. La COMILOG entreprit de proposer une reconversion d'une partie du personnel en place ainsi que des installations en créant un parc animalier à vocation d'élevage. A partir de 1990, les machines de la SODEPAL tracèrent des pistes à travers la forêt équatoriale et les savanes. Quatre ans plus tard, fut créé le Parc de la Lékédi, une structure unique en Afrique Centrale par ses 14 000 hectares de forêt entièrement clôturés (87 kilomètres de grillage).

¹ Compagnie Minière de l'Ogooué

² Société d'Exploitation du Parc de la Lékédi

Le parc de la Lékédi est divisé en trois modules, nommés module 1, 2 et 3 correspondant aux trois stades d'expansion du parc de 1990 à 1995. Respectivement de 650, 1750 et 11 600 hectares, les modules se distinguent par des activités et des paysages différents.

L'élevage d'animaux locaux et importés correspond aux objectifs initiaux du parc. Si de nombreuses activités se côtoient désormais au sein de la société, il n'en reste pas moins vrai que la SODEPAL est le plus important producteur de Tilapias du Gabon, avec une production d'environ cent vingt tonnes par an (Ahotondji, 2006), et la seule structure du pays à avoir mené une étude approfondie sur l'éthologie et les cycles de reproduction du potamochère débouchant sur un élevage viable.

Actuellement, seuls les modules 1 et 2 sont valorisés grâce à la pisciculture, principale activité économique, et au tourisme de vision. De ce fait, ces modules font l'objet d'un entretien continu et d'aménagements réguliers.

En revanche, le module 3, le plus grand du parc, ne connaît pas d'activité depuis sa création. C'est dans ce contexte que la COMILOG se lance, depuis le mois de décembre 2006, dans un grand programme de réaménagement du module 3 en vue d'y développer avec l'aide de partenaires étrangers, des opérations de tourisme cynégétique. Autorisée par le Ministère des Eaux et Forêts, cette activité doit être couplée d'un suivi régulier des populations de grands mammifères présents dans le Parc

L'IGF¹ est chargée de la mise en place de ce suivi à long terme, ainsi que du réaménagement du module 3. L'objectif du travail fixé par la Fondation IGF est l'identification et la mise en place du protocole de suivi pour les espèces soumises aux prélèvements de chasse : les grands mammifères.

L'objectif d'un suivi à long terme sous-entend la répétitivité du protocole et des biais des méthodes. Comme le suivi va être réalisé au cours du temps par des personnes différentes (succession de stagiaires et chercheurs de l'IGF), il est nécessaire de s'assurer d'une certaine homogénéité dans la récolte, le stockage et l'analyse des données.

Mais si les raisons de recenser sont multiples, les méthodes le sont aussi (Seber, 1973 ; Norton-Griffiths, 1978 ; van Hensbergen & White, 1995 ; et Jachmann, 2001). Après analyse des conditions rencontrées sur le terrain et du comportement des animaux, l'ouverture des layons et pistes nécessaires pour les activités de chasse et de suivi, et la mise en place d'un SIG², plusieurs méthodes ont été sélectionnées.

En prenant en compte la topographie de la zone d'étude, la végétation, la distribution et le comportement de fuite des espèces cibles, le budget et les facteurs logistiques (Jachmann, 2001 ; Gaidet et *al.*, 2002), un protocole comprenant des méthodes de comptage directes et indirectes est proposé pour chaque espèce cible.

¹ Fondation Internationale pour la Sauvegarde de la Faune

² Système d'Information Géographique

1 - MATERIELS ET METHODES

1.1 - PRESENTATION DU SITE

1.1.1 - Le milieu d'étude

Le milieu d'intervention pour la mission est principalement composé de forêt dense sempervirente du secteur congo-guinéen. Il comprend aussi de nombreuses mosaïques de forêt et de savanes péri forestières, voire de savanes incluses.

Le climat est équatorial, caractérisé par une humidité ambiante, une chaleur permanente et une pluviométrie annuelle de 1803 millimètres par an. On distingue deux saisons pluvieuses, de septembre à mi-décembre et de mi-février à mi-mai, séparées par deux saisons sèches, de juin à août et de mi-décembre à mi-février (Mezo-Bihang & Nzamba, 1992). Situé juste en dessous de l'équateur, les durées du jour et de la nuit sont quasi équivalentes et constantes durant toute l'année. Le soleil se lève aux environs de 6h00 et se couche vers 18h00.

Le site d'étude est nommé module 3 et fait 11 600 hectares entièrement clôturés.

Il compte sept lacs artificiels, dont deux principaux, ainsi qu'un petit lac naturel.

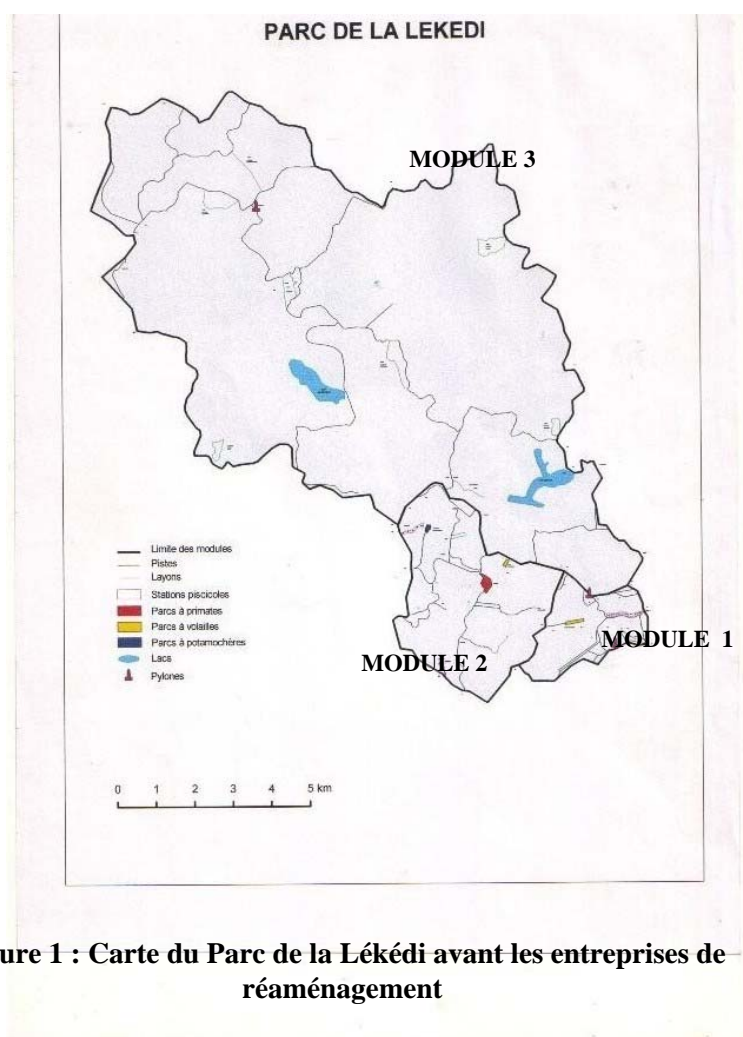


Figure 1 : Carte du Parc de la Lékédi avant les entreprises de réaménagement

Lors de l'arrivée, le réseau routier (cf Figure 1) du module 3 était en très mauvais état. La végétation avait recouvert la majorité des pistes et fortement endommagé la clôture. De plus aucun sentier pédestre n'existait.

1.1.2 - Les espèces étudiées

Les espèces animales d'étude sont celles soumises aux quotas de chasse, soient cinq espèces :

Le Buffle nain, le Sitatunga, les Céphalophes, le Potamochère à pinceaux et le Guib harnaché du Cameroun (Cf. Annexe 1: Liste des noms scientifiques des espèces étudiées).

Le buffle nain et le guib harnaché fréquentent aussi bien la forêt que la savane. En revanche, le potamochère à pinceaux et les céphalophes se trouvent préférentiellement en forêt. Leurs passages en savanes sont occasionnels. Quant au Sitatunga, il habite les forêts marécageuses, les anses des cours d'eau et les marais au sol instable couverts de hautes herbes qui le dissimulent complètement (Haltenorth & Diller, 1985).

Ces espèces ont toutes eu un comportement de fuite lors des observations, que ce soit à pied ou en voiture. Les différentes robes suivent toutes des tons de marron et se fondent très bien dans le couvert végétal. L'identification des animaux est difficile en milieu fermé.

Concernant les Céphalophes, plusieurs espèces sont présentes dans le module 3. Excepté le Céphalophe bleu et le Céphalophe à dos jaune qui sont facilement reconnaissables que ce soit directement (contacts visuels) ou indirectement (traces), les autres espèces de la zone seront regroupées dans le terme générique de Céphalophe rouge.

On peut néanmoins citer quelques espèces dont la présence est certaine sur le module 3, comme le Céphalophe bai, le Céphalophe à ventre blanc, ou encore le Céphalophe d'Ogilby. Ces déterminations ont été rendues possibles après de longues observations à la jumelle ainsi que la visite des marchés de viande de brousse dans les villages voisins.

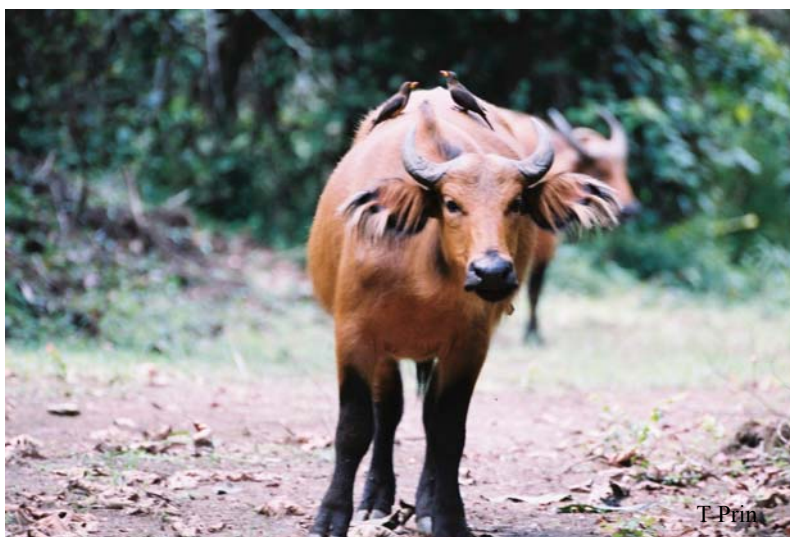


Photo 2 : Buffle nain, *Syncerus caffer nanus*

Remarque : D'autres espèces telles que le Gorille de plaine, *Gorilla gorilla gorilla*, ou encore le Chimpanzé, *Pan troglodytes verus*, ne présentent pas d'intérêt pour l'étude. Cependant, en vue de futures missions scientifiques, toutes les données (contacts directs, indices de passage...) concernant les Primates seront relevées afin de constituer une première base de données.

1.2 - REHABILITATION DU MODULE / IDENTIFICATION DES TRANSECTS

Afin de mettre en place un protocole de comptage, il était d'abord nécessaire de pouvoir circuler correctement sur la zone et de créer pistes et layons afin de pouvoir couvrir tous les habitats sur l'ensemble du module 3.

La SODEPAL a mis à disposition pour le projet, une équipe de 11 personnes, un véhicule 4x4, du matériel divers (machettes, pinces, etc...), du matériel spécifique aux travaux de réparation de clôture, une tronçonneuse, une niveleuse et un bulldozer pour la création et la réouverture des pistes.



Photo 3 : Equipe et bulldozer après une journée de travail

Après de nombreuses campagnes de prospection à pied, différentes zones ont été marquées à l'aide de rubans pour faciliter le travail du bulldozer.

La plupart des pistes ont été créées en savane.

Dans un premier temps, le bulldozer a permis la réouverture des pistes existantes, notamment en périphérie du module, le long de la clôture (86 kilomètres). En raison de l'état de dégradation avancé de la clôture (végétation envahissante, troncs en travers, érosion), d'important travaux de réparations du grillage ont été effectués.

Ensuite, plusieurs pistes ont été créées (25 kilomètres), favorisant l'accès à certains biotopes comme des marais, et permettant l'accès à la totalité des parcelles de savanes de la zone.

Après chaque passage du bulldozer, les pistes étaient passées à la niveleuse pour le niveau.

Une fois le réseau routier créé, trente kilomètres de sentiers pédestres ont ensuite été tracés.

Quinze kilomètres ont été ouverts en bordure de rivière, traversant quasi intégralement le module en diagonale, et réunissant les deux lacs principaux de la zone. Les quinze autres kilomètres étaient divisés en trois sentiers. Ils ont été ouverts intégralement à la machette.

Pour six heures de travail à quatre personnes, on comptait une vitesse de progression

d'environ sept cent mètres par jour. Dans la mesure du possible, ces sentiers ont été créés le plus droit possible. A l'aide de la boussole et d'un cap déterminé au GPS, l'utilisation de repères visuels comme les arbres a permis de tracer des sentiers relativement rectilignes. Les tracés de ces trois sentiers ont été déterminés à partir de la carte de base (cf Figure 1) et permettaient l'accès à des zones éloignées du réseau routier ou traversant des habitats particuliers.

Le réseau de pistes et sentiers achevé, il est divisé sur la carte en 26 transects numérotés (cf Figure 4).

Toutes les informations sur les pistes, les layons, les clôtures, le système hydrographique, etc., ont été rentrées dans un SIG et traitée à l'aide du logiciel de cartographie MapInfoProfessionnal Version 7.0 (Copyright© 1985-2002 MapInfo Corporation)

La carte actuelle du module 3 est visible figure 4.

1.3 - RECOLTE DES DONNEES SUR LA FAUNE

Pour chaque observation, toutes les informations possibles sont relevées, c'est-à-dire les contacts directs, les traces et les fèces. A chaque relevé, un point GPS est marqué (coordonnées prises en degrés décimaux) et les informations suivantes sont notées : l'heure, la date, le type d'observation, l'espèce, le nombre, le sex-ratio, l'habitat, l'activité, l'angle entre la ligne du transect et la direction dans laquelle se trouve l'animal et la distance radiale (cf 1.4.1).

1.3.1 – Le suivi permanent (données journalières)

Pendant les différents travaux et déplacements journaliers lors du réaménagement du module, toutes les données (directes et indirectes) susceptible de présenter un intérêt à l'étude étaient relevées.

1.3.2 – Le parcours des transects en condition de comptage

Dans la mesure du possible, les observateurs sont les mêmes à chaque transect. L'équipe est d'un pisteuse et le stagiaire, pour le parcours des sentiers pédestres, et accompagnés d'un chauffeur, pour les pistes en voiture (les deux observateurs se trouvent debout à l'arrière du pick-up). Un projecteur (comptage en voiture) ou des torches (comptages pédestres) sont utilisés pour les relevés de nuit.

Quelques données supplémentaires étaient relevées en condition de comptage : le nombre de kilomètres parcourus, la durée du comptage et les noms des observateurs.

Concernant les sentiers pédestres, la vitesse moyenne de marche était de deux kilomètres par heure. Compte tenu de la forte densité de végétation, un arrêt rapide tous les deux cent mètres permettait d'écouter l'éventuelle présence d'animaux.

En ce qui concerne les comptages en voiture, les vitesses de déplacement définies initialement étaient de vingt kilomètres par heure, en savane, et de dix kilomètres par heure, en forêt.

1.4 - ANALYSE DES DONNEES

1.4.1 – SIG / Position des observations sur la carte et pourcentages d’observations en fonction de l’habitat

En utilisant l’intégralité des données (données journalières et données de comptage), on a calculé le pourcentage d’observation en fonction des différents types d’habitats. Ces pourcentages ont été calculés à partir du nombre d’observations et non du nombre d’individus.

Ils ont permis de définir les sites préférentiels de chaque espèce.

De plus, chaque point marqué au GPS a été placé sur la carte du module 3 afin de visualiser sur quels transects les animaux étaient vus. De même, une carte a été réalisée par espèce en différenciant les observations directes des observations indirectes.

1.4.2 – Taux de rencontre / L’Indice Kilométrique moyen

Pour chaque méthode de comptage (voiture ou pédestre), en séparant les données de jour de celles de nuit, on a calculé le nombre de kilomètres moyens à parcourir pour obtenir un contact (en séparant les contacts directs des indirects). Ces valeurs ont permis de calculer le taux de rencontre de chaque espèce en fonction de la méthode de comptage.

1.4.3 – Heure de rencontre des animaux / Pourcentages d’observations en fonction de la plage horaire

De la même façon qu’au 1.4.1, on a calculé les pourcentages d’observations en fonction de l’heure de la journée. Ils ont permis de déterminer les périodes correspondant aux pics d’activité principaux des animaux et donc des heures les plus efficaces pour les événements de comptage.

1.5 – METHODES DE COMPTAGES IDENTIFIEES POUR LE SUIVI A LONG TERME

1.5.1 – Les comptages « Line transect »

Comme de nombreuses autres études (Bourgarel, 2004), le réseau de pistes sera utilisé pour effectuer les transects en voiture, même si Buckland et al (1993) le déconseillent car cela est souvent synonyme d’échantillon non représentatif (Norton-Griffiths, 1978). Cependant, dans la zone, il est impossible de circuler en dehors des pistes. De ce fait, plusieurs routes ont été créées afin de pouvoir obtenir un accès à toutes les zones du parc et à tous les types d’habitat et d’augmenter la représentativité des pistes identifiées pour les transects.

Lors des comptages, les observateurs devront noter de manière précise la distance radiale (R), l’angle entre la ligne du transect et la direction dans laquelle se trouve l’animal (θ) qui vont permettre de calculer la distance perpendiculaire (x) entre l’animal et le transect (Figure 1) grâce à une relation trigonométrique simple ($x = R \sin\theta$) (Bourgarel, 2004).

Les hypothèses de travail de cette méthode sont :

- Les objets comptés sont distribués de manière stochastique dans la strate échantillonnée.
- Les transects sont positionnés dans la zone de façon aléatoire par rapport à la distribution des objets.

- Les objets positionnés sur le transect sont toujours détectés.
- Les objets sont détectés dans leur position initiale avant qu'ils ne réagissent à la présence de l'observateur.
- Les détections sont des événements indépendants.
- Les mesures sont effectuées avec précision (utilisation d'un télémètre et d'un rapporteur).
- Aucun individu n'est échantillonné plus d'une fois.

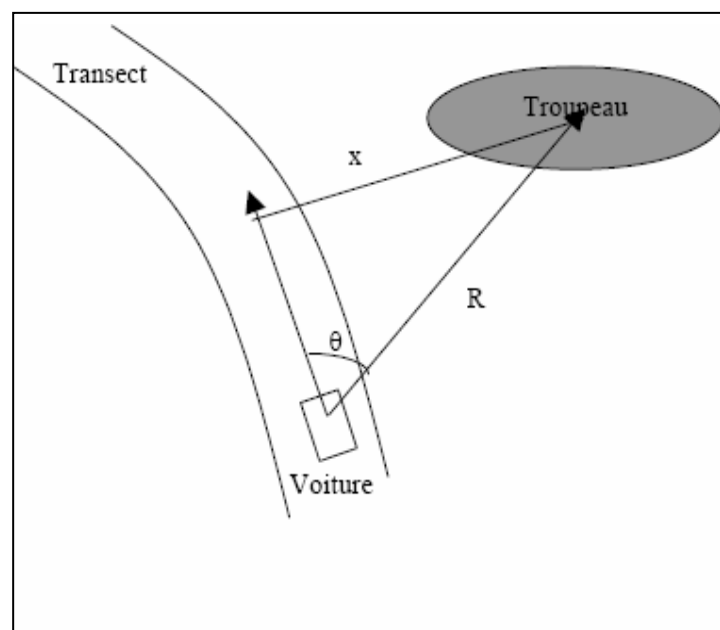


Figure 2 : Principe des mesures nécessaires pour la méthode du *Line transect* (d'après Eberhardt, 1978 ; Burnham et al., 1980)

Généralement, un minimum de 60 – 80 observations est conseillé pour pouvoir effectuer une analyse correcte, mais 40 observations peuvent s'avérer suffisantes pour modéliser la probabilité de détection (Buckland et al., 1993).

Les données seront analysées selon la méthode Distance sampling (Buckland et al., 1993 ; Thomas et al., 2002).

1.5.2 – L'Indice Kilométrique d'Abondance (IKA)

Le principe consiste à rapporter le nombre de contacts au nombre de kilomètres parcourus, étant entendu que le même protocole doit être appliqué strictement pendant toute la durée du suivi de la population (Groupe chevreuil, 1991). L'unité de base dans le recueil des données est constituée par le réseau de 26 transects (décrits ci avant) couvrant toute la zone. Le réseau de circuits est parcouru, de façon complète, le plus de fois possible (au minimum deux fois). Le protocole est sensiblement le même pour les comptages en voiture et les comptages pédestres.

La méthode de calcul de l'indice kilométrique se décompose en trois temps (Anon., 1991) (Figure 2) :

- Pour chaque transect parcouru, on calcule I_{ki} qui est le rapport du nombre d'individus observés de l'espèce considérée sur le nombre de kilomètres parcourus
- On calcule ensuite l'iksérie moyen pour chaque série (répétition)
- Enfin, on calcule l'IK moyen pour la surface étudiée

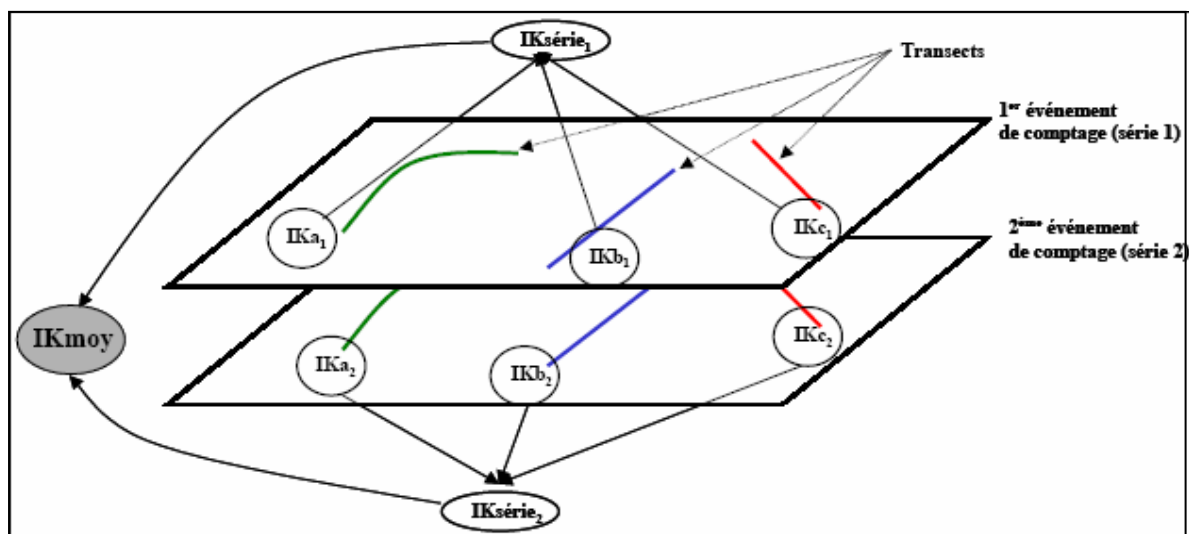


Figure 3 : Méthode de calcul de l'indice kilométrique moyen à partir d'un protocole de comptage comprenant 3 transects (a, b et c) et de deux événements de comptage (séries)

Plusieurs indices kilométriques sont calculés. Deux pour les comptages en voiture (jour et nuit) et deux pour les comptages pédestres (jour et nuit). Ces quatre indices sont calculés pour chaque espèce et pour chaque type d'observations (directes ou indirectes).

2 – RESULTATS

2.1 – SIG



Figure 4 : Carte générale du module 3

2.2 – IDENTIFICATION DES TRANSECTS

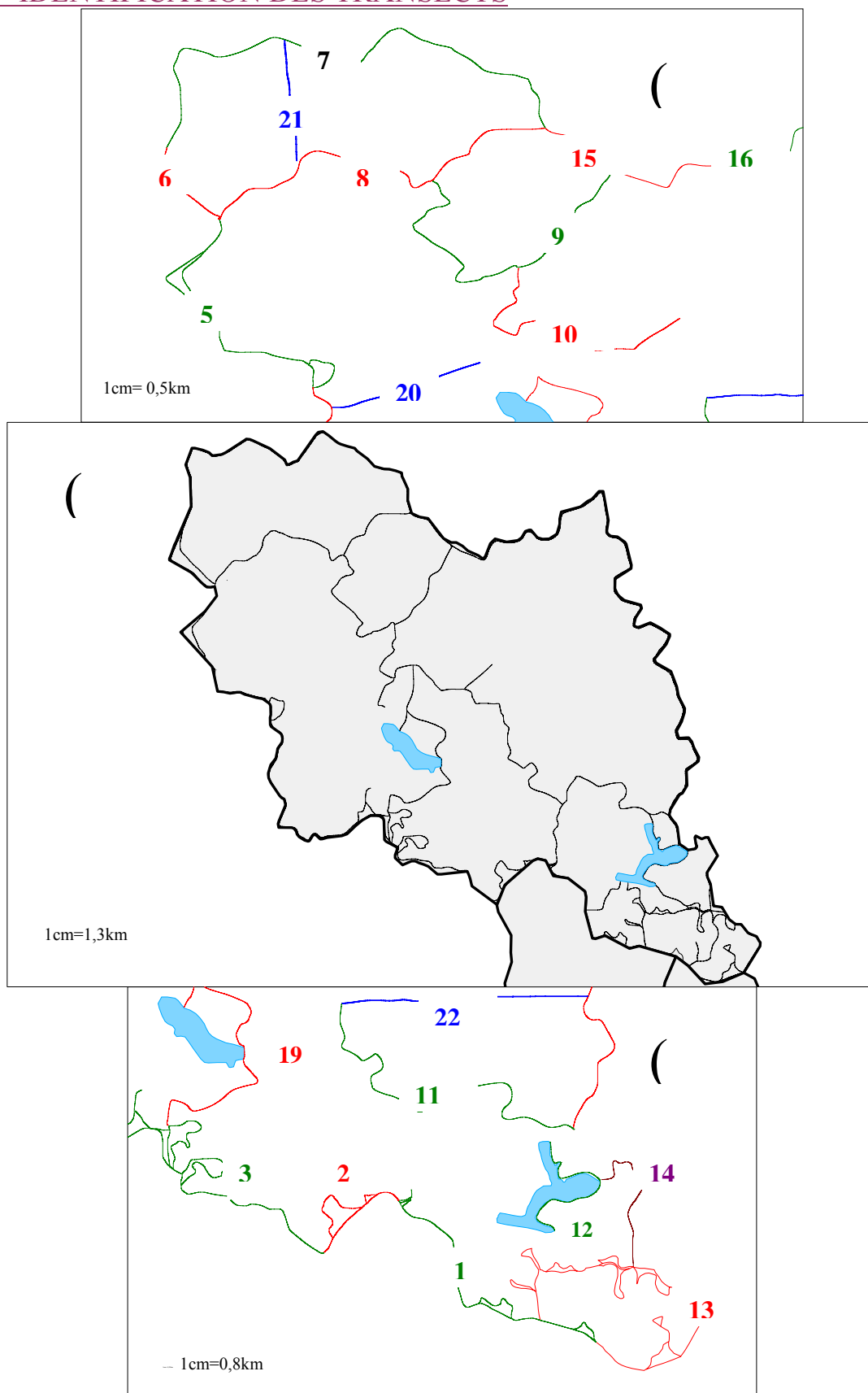


Figure 5 : Réseau routier du module 3 et positions des transects identifiés

Chaque transect dispose de huit critères dans la base de données : le numéro, l'habitat, le type, le kilométrage, le pourcentage de savane, le pourcentage de forêt, la présence ou non de la clôture, et l'accessibilité.

Numéro	Habitat	Clôture	Type	Kilomètres	Accessibilité
1	Mosaïque Savane Forêt	Oui	Voiture	7,7	Permanente
2	Mosaïque Savane Forêt	Oui	Voiture	3,9	Permanente
3	Mosaïque Savane Forêt	Oui	Voiture	12,1	Permanente
4	Forêt	Oui	Voiture	5,6	Permanente
5	Mosaïque Savane Forêt	Oui	Voiture	7,9	Permanente
6	Mosaïque Savane Forêt	Non	Voiture	1,9	Permanente
7	Forêt	Oui	Voiture	9,8	Permanente
8	Mosaïque Savane Forêt	Non	Voiture	6,8	Permanente
9	Mosaïque Savane Forêt	Non	Voiture	6,7	Permanente
10	Mosaïque Savane Forêt	Non	Voiture	5,3	Permanente
11	Forêt	Non	Voiture	7,5	Permanente
12	Bordure Lac	Non	Voiture	3,8	Saison sèche
13	Mosaïque Savane Forêt	Oui	Voiture	15,2	Permanente
14	Forêt	Oui	Voiture	2,8	Permanente
15	Mosaïque Savane Forêt	Oui	Voiture	3,3	Permanente
16	Forêt	Non	Voiture	7,9	Permanente
17	Mosaïque Savane Forêt	Non	Voiture		Permanente
18	Forêt	Oui	Voiture	6,5	Permanente
19	Bordure Lac	Non	Voiture	5,6	Saison sèche
20	Forêt	Non	Pédestre	2,5	Permanente
21	Forêt	Non	Pédestre	2,5	Permanente
22	Forêt	Non	Pédestre	4,4	Permanente
23	Forêt Bordure Rivière	Non	Pédestre	2,3	Permanente
24	Forêt Bordure Rivière	Non	Pédestre	2,5	Permanente
25	Forêt Bordure Rivière	Non	Pédestre	5,7	Permanente
26	Forêt Bordure Rivière	Non	Pédestre	4,2	Permanente

Tableau 1 : Exemple des informations disponibles pour les transects identifiés

2.3 – FEUILLE DE RECOLTE DES DONNEES

Une feuille de relevé de terrain est élaborée. Elle est accompagnée d'une fiche explicative (cf Annexe 2).

Après une récolte exhaustive, différents critères sont sélectionnés. Les informations collectées et saisies sous Microsoft® Access 2000 (9.0.2812) sont donc :

- La date
- L'heure d'observation
- Le type (voiture ou pédestre) et le numéro (de 1 à 26) de transect
- La météo
- Les observateurs
- Le type d'observation (directe, trace ou fèces)
- L'espèce
- Le nombre
- La composition (mâle, femelle, juvénile)
- Le numéro du point marqué au GPS
- L'habitat
- L'activité
- L'angle et la distance (« *Line transect* »)

En ce qui concerne les habitats, après l'exploration des différentes régions du module, huit types de végétation sont définis :

Le bordure de clôture en forêt, le bordure de clôture en savane, la forêt dense, la forêt claire, la savane herbacée, la savane arbustive, la mosaïque et le marais.

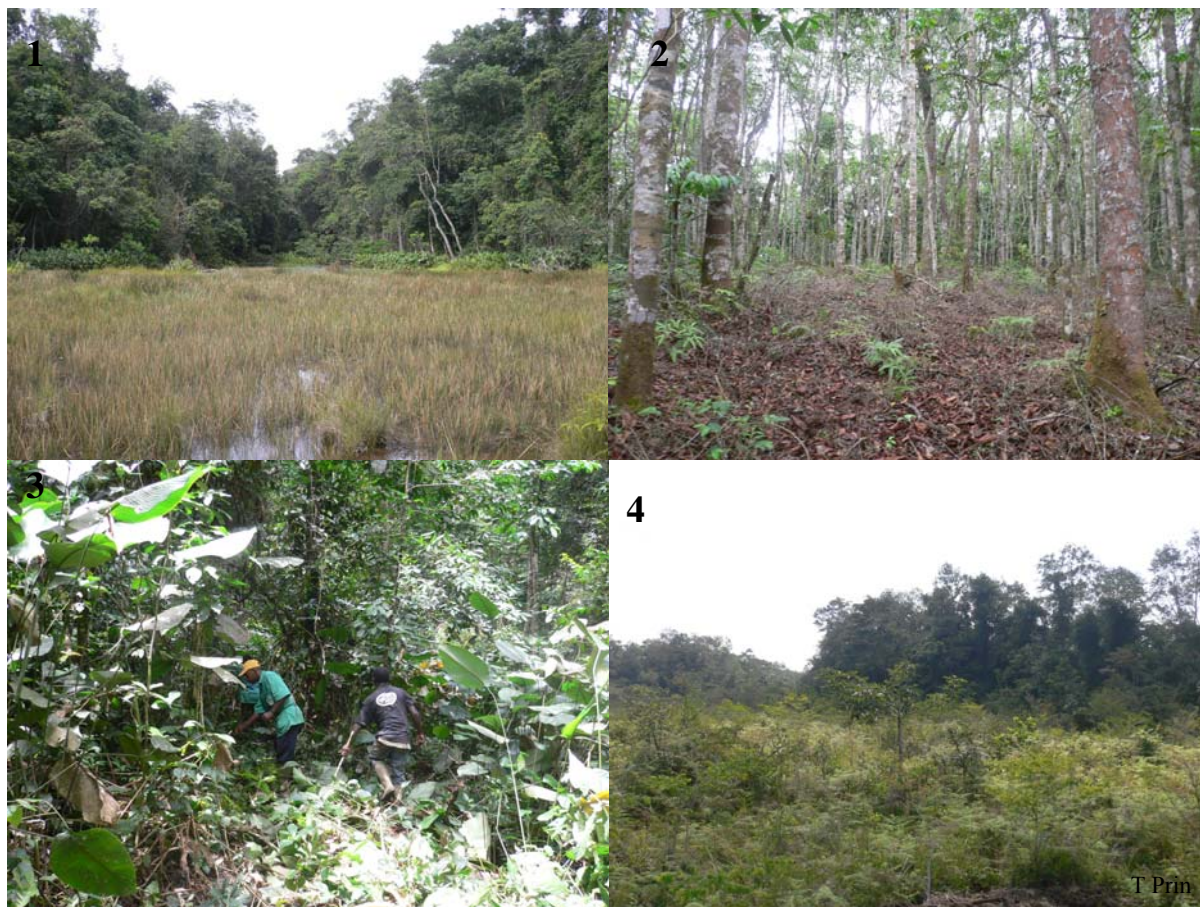


Photo 4 : Exemple de différentes structures de végétation (1- Marais ; 2- Forêt claire ; 3- Forêt dense ; 4- Savane arbustive)

2.3 – ANALYSE DES DONNEES PRELIMINAIRES SUR LA FAUNE

Afin d'identifier un protocole qui permettra un taux de rencontre maximum et les meilleures estimations possibles de densités absolues et relatives nécessaires au suivi, l'ensemble des données préliminaires ont été analysées : les données journalières et les données propres aux événements de comptages, à pied et en voiture.

2.3.1 – Pourcentage d'observations en fonction de l'habitat

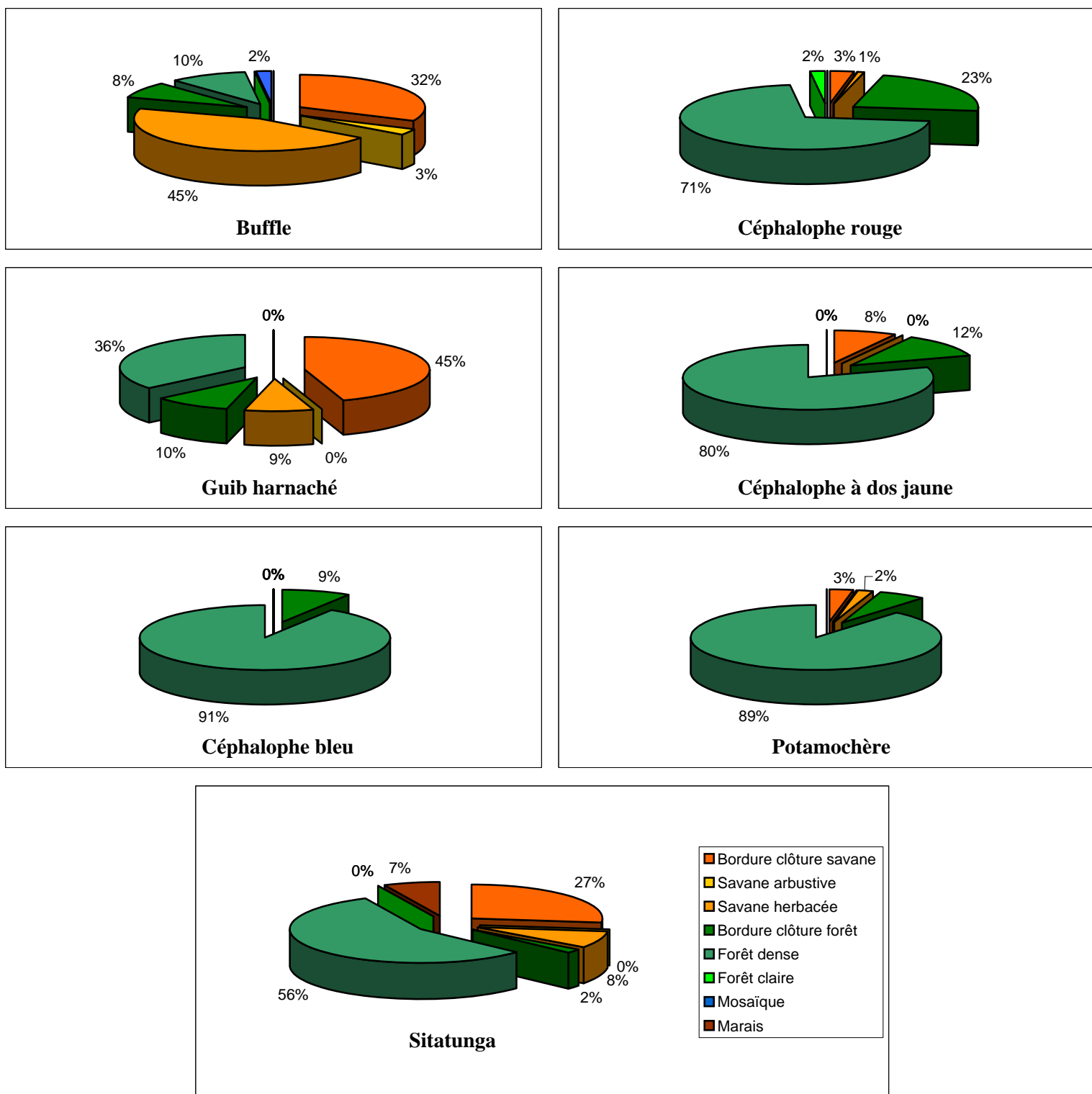


Figure 6 : Pourcentage d'observations directes des sept espèces d'étude en fonction du type d'habitat

Pour les différentes espèces d'étude, la majorité des observations est effectuée en forêt dense, exceptée pour le buffle et le guib harnaché où les contacts se font principalement en savane.

2.3.2 – Pourcentages d'observations en fonction de la plage horaire

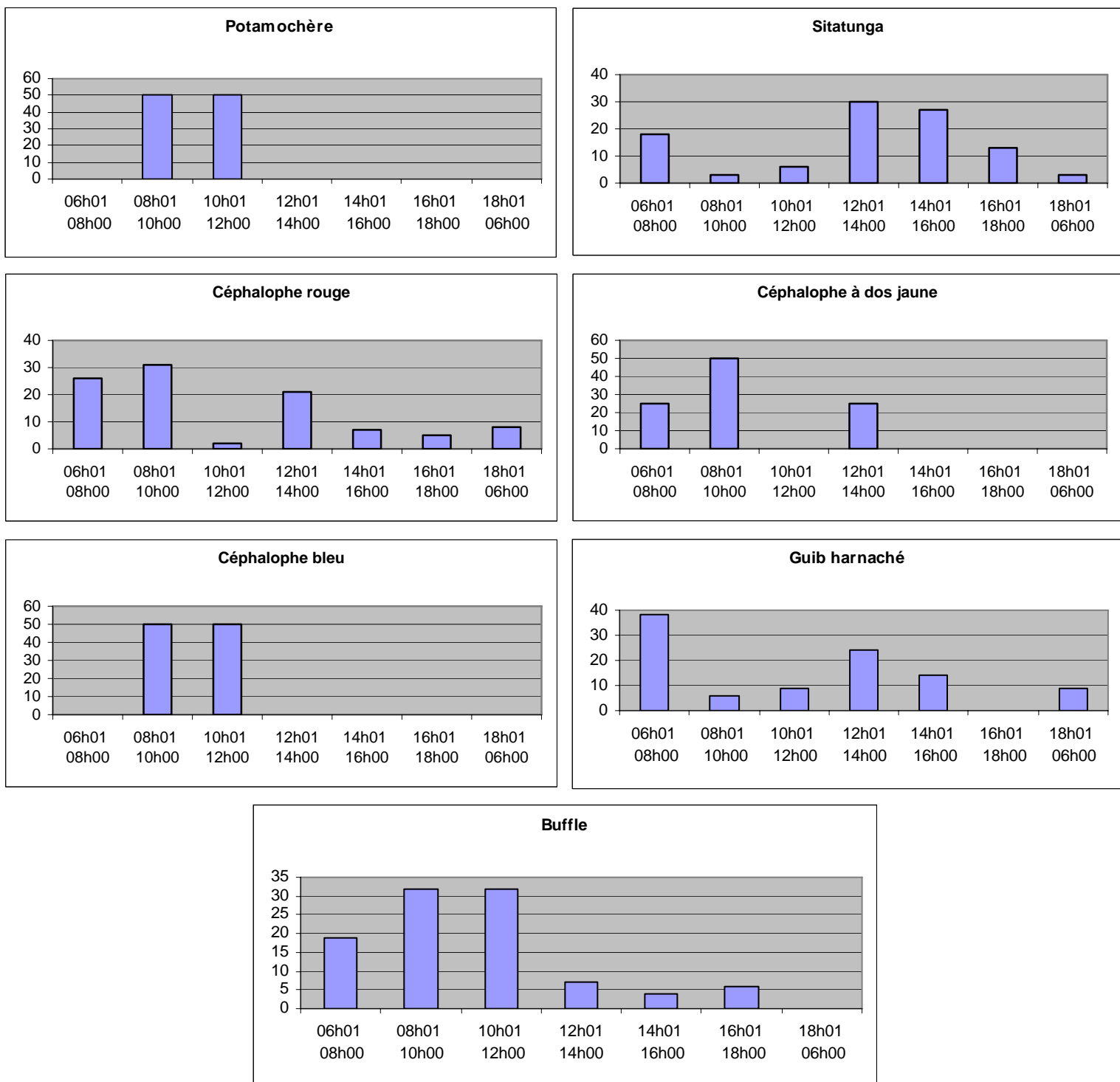


Figure 7 : Pourcentages d'observations directes des sept espèces d'étude en fonction de la plage horaire

La majorité des rencontres se fait dans la matinée, préférentiellement entre 06h00 et 10h00. En revanche, pour le Sitatunga, le plus grand nombre de contacts est réalisé dans l'après-midi.

2.3.3 – Indice kilométrique d'abondance

L'indice kilométrique moyen est calculé pour trois espèces. On distingue les événements de comptages en voiture des comptages pédestres ainsi que les données directes des indirectes.

	Comptages pédestres		Comptages voiture	
	Données directes	Données indirectes	Données directes	Données indirectes
Buffle	0	0,078	0,04	0,62
Céphalophe rouge	0,23	0,68	0,019	0
Potamochère	0	0,68	0	0,09

Tableau 2 : Indice kilométrique moyen de trois espèces pour un suivi d'une série

2.3.4 – Positions des observations sur la carte / Kilomètres à parcourir

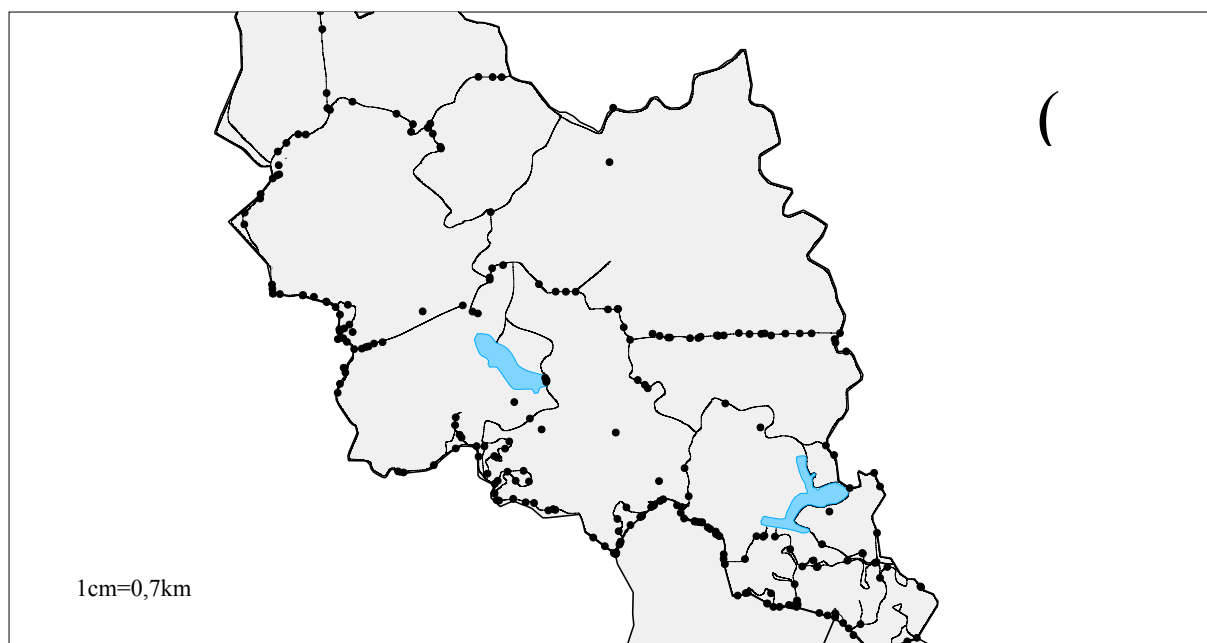


Figure 8 : Positions des observations directes relevées dans le module 3

A partir du SIG et de la base de données, il est possible d'obtenir les positions sur la carte des relevés spécifiques à chaque espèce. La figure 5 est une vision de l'ensemble des observations directes. Ces données sont réparties de façon relativement homogène sur la carte. On peut noter un nombre d'observations plus faible dans le Nord du module 3.

Nombre de kilomètres moyens à parcourir pour obtenir un contact :

- Pour les comptages en voiture :
 - 1) **De jour** : 12,5 km pour un contact direct
0,6 km pour un contact indirect
 - 2) **De nuit** : aucun contact (direct ou indirect) n'a été relevé
- Pour les comptages pédestres :
 - 1) **De jour** : 3 km pour un contact direct
1,5 km pour un contact indirect
 - 2) **De nuit** : 0,8 km pour un contact direct
Pas de relevé de traces la nuit

2.5- DESCRIPTION DES PROTOCOLES

Il sera nécessaire de brûler l'intégralité des savanes du module 3, avant les événements de comptages, pour obtenir une visibilité maximale en milieu ouvert. Cette opération est possible en fin de saison sèche c'est-à-dire au mois d'août et à la fin du mois de janvier. Dans ces conditions, deux campagnes de comptages ont été prévues par an, en début des saisons humides. Afin de ne pas échantillonner un habitat, on a prévu deux voir trois ou quatre passages par transect, pour chaque campagne de comptages.

Il faut compter environ trois mois pour effectuer ces campagnes, donc de septembre à début décembre et de fin février à fin mai.

Une équipe de deux pisteurs et du stagiaire a été retenue pour la réalisation des protocoles. Les layons à pied ont été parcourus à deux. Un chauffeur permettait de déposer l'équipe au départ des sentiers et de venir les chercher à l'arrivée. La totalité de l'équipe était employée pour les comptages en voiture. Les deux observateurs se trouvaient debout, à l'arrière du pick-up, pour avoir la meilleure visibilité.

L'équipe de pisteurs a été mise en place à Bakoumba. Ils connaissent désormais bien la zone et ont été formés aux différentes méthodes de comptages.

Pour récolter les données, en plus du matériel décrit ci avant, du matériel spécifique était utilisé : un télémètre a été fourni par l'IGF, pour les relevés de distance, et un rapporteur a été fabriqué sur place, pour les relevés d'angle (cf Photo 5). Ce dernier était fixé sur le toit de la voiture.

Enfin, seulement sept sentiers pédestres ont été réalisés, par manque de temps. Dès l'arrivée du prochain stagiaire, de nouveaux layons pourront être ouverts.



Photo 5 : Rapporteur utilisé pour les relevés d'angle

3 – DISCUSSION

3.1 – La méthode de comptage direct « Line transect »

Compte tenu du nombre important d'observations à réaliser, cette méthode semble bien adaptée pour des espèces facilement détectables comme le buffle et le guib harnaché qui fréquentent les milieux ouverts comme les savanes.

Cependant, on peut se poser la question de la robustesse de cette méthode. En effet, les parcelles de savanes repérées ne constituent pas une vision homogène du module 3. Peut-on baser un protocole sur ce type de milieu (ouvert) bien qu'il ne soit pas représentatif de la zone ? On pourra néanmoins calculer une densité pour la strate mosaïque de savane – forêt. Il faut noter que très peu d'informations sur le guib harnaché ont été relevées en forêt. En revanche, pour le buffle, le parcours des sentiers pédestres et l'exploration de zones a permis d'observer qu'il circulait généralement sur des passages déjà tracés rejoignant des zones de savanes entre elles. Il est donc difficile d'utiliser une méthode indiciaire en forêt pour cette espèce car il est impossible d'obtenir des informations sur le nombre ou la composition des groupes à partir des traces relevées sur ces passages pré-établis.

Les pistes en bordure de clôture sont identifiées comme des transects. Il sera nécessaire de vérifier s'il n'existe pas un effet attractif de la clôture sur les animaux (repousses ligneuses et herbacées) qui biaiserai les estimations. Ces pistes ont néanmoins étaient conservées dans l'étude en raison d'un fort pourcentage d'observations directes sur ces dernières.

De la même façon, cette méthode pourrait être appliquée en forêt, sur les sentiers pédestres. Bien que la difficulté de voir des animaux est plus grande, compte tenu de la densité de végétation et de la largeur des sentiers (1,50 mètres), lorsque les transects sont effectuées aux bonnes heures, il est possible d'obtenir un nombre convenable de contacts directs (entre 2 et 3 par passage).

Pour des espèces comme les Céphalophes et le Potamochère, où 85% des observations directes ont été effectuées à pied, cette méthode pourrait convenir.

Dans les deux cas, si le nombre minimal d'observations à faire n'est pas respecté, ces données pourront toujours être utilisées dans des méthodes indiciaires.

Pour finir, l'intégralité des savanes du module 3 sera brûlée au mois d'août et de janvier. La visibilité sera donc meilleure sur ses zones. Pour homogénéiser les comptages successifs, il faudra toujours effectuer des feux avant les campagnes.

3.2 – L'Indice Kilométrique

La méthode de comptage indiciaire convient à toutes les espèces comme les Céphalophes et le Potamochère, sur les sentiers pédestres. D'après les résultats présentés Figure 6, il n'y a pas de différence majeure dans les pics d'activité des espèces. Les données pourront être complétées par les comptages en voiture.

Ces animaux sont difficilement observables. En majorité, les données les concernant ont été récoltées en forêt.

Peu de transects pédestres ont été réalisés de nuit. En discutant avec les pisteurs locaux, ces derniers confirment que les observations sont les plus nombreuses en début de soirée. Une espèce comme le Potamochère est très rarement observable en journée. Il sera donc nécessaire d'accentuer les parcours des sentiers pédestres la nuit afin de voir si le nombre de contacts directs augmente significativement.

3.3 – Les heures efficaces

Les résultats montrent un pourcentage d'observations plus important le matin que l'après-midi (cf Tableau 2). Les observations directes se font principalement entre 06h00 et 10h00.

Les résultats concernant le Céphalophe à dos jaune, le Céphalophe bleu et le Potamochère ne sont pas significatifs car ils sont basés sur moins de cinq observations directes.

De plus, peu de comptages de nuit ont été réalisés. On dispose donc de peu de données pour la plage horaire 18h00 – 06h00.

Enfin, entre 13h00 et 16h00, la voiture était généralement en déplacement pour le retour (parfois trois heures de pistes avant de sortir du parc). De ce fait, le nombre d'observations effectuées dans cette tranche horaire est biaisé.

L'effort d'échantillonnage sera donc réalisé entre 06h00 et 10h00 du matin (en voiture et à pied) et la nuit (à pied). Quelques comptages de nuit, en voiture, ont été réalisés. Ils ont abouti à aucune observations directes après cinq heures de conduite. Lorsque les savanes auront été brûlées, courant août, il pourra être intéressant de voir si les comptages de nuit en savane ne fournissent pas de meilleurs résultats.

3.4 – Le Sitatunga

Il y a eu peu d'observation du Sitatunga car c'est un animal difficile à voir.

Le Sitatunga est une espèce inféodée aux milieux aquatiques. Toutes les données la concernant ont été relevées en bordure de rivière, à proximité des lacs. Les trois sentiers tracés le long des rivières seront donc spécifiquement utilisés pour le suivi de cette espèce.

La rivière créant un effet attractif, les données concernant d'autres espèces et relevées sur ces layons devront être analysées différemment afin d'éviter la surestimation.

3.5 – Perspectives

Une méthode de comptage directe et une méthode de comptage indiciaire sont donc retenues. Il pourrait être intéressant d'étudier la possibilité de mettre en place des modes de surveillance différents, sur différentes zones, en fonction des espèces. On peut par exemple penser à un complément sur le comptage du Sitatunga par des observations, à l'affût, aux marais.

De plus, le parc ayant à la base une vocation d'élevage, plusieurs pièges à Potamochère avaient été placés dans le module 3. La méthode de comptage directe de Capture-Marquage-Recapture est difficile à mettre en œuvre sur le terrain, généralement. Après réparation des pièges déjà existant, des essais sont envisageables.

Il faut garder à l'esprit que cette zone sera soumise à des actions de chasse. Les prélèvements sont donc tournés vers des animaux dits à trophés, le plus souvent des mâles adultes.

La pression de chasse peut être un facteur de modification des habitudes et attitudes des animaux. Il sera important de réévaluer l'échantillonnage pendant et après la saison de chasse qui s'étend de septembre à décembre.

En effet, il peut y avoir un biais lié à la modification du comportement des animaux après la chasse. Cependant, la présence de braconniers dans le parc depuis plusieurs années devrait limiter cet impact. En revanche, quel sera l'impact de la chasse sur le braconnage ? Elle devrait tendre à faire diminuer cette activité.

C'est dans la zone du Nord qu'on a découvert les principaux indices de passage des braconniers. C'est également dans cette zone que le moins d'observations ont été effectuées, les animaux ayant tendance à se cantonner au sud du module 3. Il sera intéressant de voir le nombre de contacts augmentent significativement dans le Nord après la première saison de chasse.

CONCLUSION

La forêt équatoriale présente des contraintes importantes à la mise en place d'un suivi des populations de grands mammifères. La visibilité réduite, la forte densité de végétation, le couvert végétale au sol, l'hétérogénéité des habitats, les contraintes de déplacement, sont autant de points qui compliquent les opérations de terrain.

En fonction des objectifs fixés et des moyens, trois méthodes de comptages sont donc retenues.

Une méthode de comptage direct, le « Line transect », principalement pour le comptage des buffles et guib harnaché en milieu ouvert.

Une méthode de comptage indirect, l'indice kilométrique, principalement pour le comptage des céphalophes et potamochères mais également utilisable pour l'ensemble des espèces.

Enfin, une méthode spécifique à l'espèce *Sitatunga*, un indice kilométrique collecté sur des sentiers particuliers, en bordure des lacs ou des rivières.

Les protocoles seront sujets à des améliorations après plusieurs campagnes de comptages, quand plus d'informations auront été récoltées et que les densités et distributions des animaux seront mieux connues.

Bibliographie :

Ahotondji, A. (2006) Rapport d'activité 2006 du Service Pisciculture, Bakoumba.

Anon. (1991) Méthode de suivi des populations de chevreuils en forêt de plaine : exemple : l'indice kilométrique (IK). In Bulletin mensuel ONC, Vol. 157. **Office National de la Chasse**.

Bourgarel, M. (2004) Approche de la dynamique des populations de grands herbivores dans une aire protégée : l'exemple de l'impala (*Aepyceros melampus*) au Zimbabwe, Lyon.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., & Laake, J.L. (1993) Distance Sampling : Estimating abundance of biological populations, first edn. Chapman & Hall, London.

Burnham, K.P., Anderson, D.R., & Laake, J.L. (1980) Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildlife Monography**, 72.

Eberhardt, L.L. (1978) Transect method for population studies. **Journal of Wildlife Management**, 42, 1-31.

Gaidet, N., Fritz, H., Bourgarel, M., Renaud, P.C., Poilecot, P., Chardonnet, P., Coid, C., Poulet, D., & Le Bel, S. (2002) Cost effectiveness of large mammal census techniques : comparison of methods for a participatory approach in a communal area, Zimbabwe. **Biology Conservation**, re-submitted.

Groupe chevreuil (1996) les bio-indicateurs: futurs outils de gestion des populations de chevreuil ? **Bulletin Mensuel O.N.C.**, 209, 4.

Haltenorth, T., Diller, H. (1985) Mammifères d'Afrique et de Madagascar. Delachaux et Niestlé, Paris.

Jachmann, H. (2001) Estimating abundance of African Wildlife: an aid to adaptive management Kluwer academic publishers.

Mezo-Bihang, F., Nzamba, J. M. (1992) Notre pays le Gabon. Nlle Edition. EICEF – EDIG. Pp 79.

Norton-Griffiths, M. (1978) Counting animals, Second Edition edn. African Wildlife Leadership Foundation, Nairobi.

Seber, G.A. (1973) The estimation of animal abundance and related parameters Griffin & Company limited, London.

Thomas, L., Buckland, S.T., Burnham, K.P., Anderson, D.R., Laake, J., Borchers, D.L., & Strindberg, S. (2002). Distance Sampling. In Encyclopedia of Environmetrics (eds A.H. El-Shaarawi & W.W. Piergorsch), Vol. 1, pp. 544-552, Chichester.

van Hensbergen, H.J. & White, G.C. (1995) Review of methods for monitoring vertebrate population parameters. In First International Wildlife Management Congress (eds J.A. Bissonette & P.R. Krausman), pp. 489-504. **The Wildlife Society**, Bethesda.

ANNEXE 1: Liste des noms scientifiques des espèces étudiées

Le Buffle nain, *Syncerus caffer nanus*.

Le Sitatunga, *Tragelaphus spekei gratus*.

Le Céphalophe, *Cephalophus spp.*

Le Potamochère à pinceaux, *Potamochoerus porcus pictus*.

Le Guib harnaché du Cameroun, *Tragelaphus scriptus knutsoni*.

Le Céphalophe bleu, *Cephalophus monticola monticola*.

Le Céphalophe à dos jaune, *Cephalophus sylvicultor*.

Le Céphalophe bai, *Cephalophus dorsalis*.

Le Céphalophe à ventre blanc, *Cephalophus leucogaster*.

Le Céphalophe d'Ogilby, *Cephalophus ogilbyi*.