

REPUBLIQUE DU TCHAD

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'EAU

**« Conservation et Utilisation Rationnelle des Eco-Systèmes Soudano-Sahéliens »
Projet CURESS – 8/ACP/CD/018**

Contrat N° 1053/ACT/FED/2002

**SUIVI DES POPULATIONS ANIMALES GRANDS, MOYENS
MAMMIFERES ET AUTRUCHE.
Indice kilométrique d'abondance, indice de reproduction,
taille des groupes.
Parc National de Zakouma, Tchad.
VOLET SUIVI ECOLOGIQUE**

Rapport final

par
P. Poilecot, E. Boulanodji, T. Ngui, N. Taloua, B. Djimet, J. Singa

2005

GROUPEMENT



Résumé

Une étude des populations animales concernant les grands, moyens mammifères et l'autruche a été réalisée dans le Parc national de Zakouma (Sud-Est du Tchad) dans le cadre des activités du Volet Suivi Ecologique du Projet CURESS, au cours des mois février, mars et mai 2004.

Les inventaires de faune, réalisés selon la méthode de l'indice kilométrique d'abondance (lka), ont été menés en véhicule sur trois circuits (Adeleye, Rigueik et Salamat) traversant les formations végétales les plus caractéristiques du Parc de Zakouma, d'une longueur moyenne de 30 km. Vingt trois (23) répétitions ont été faites sur ces circuits pour une distance totale parcourue de 691 km.

Les observations ont porté sur 23 espèces de mammifères et l'autruche, avec un total de 8318 animaux comptabilisés (primates non inclus) pour 1196 contacts.

Les indices kilométriques d'abondance (lka) ont été calculés pour l'autruche et l'ensemble des mammifères à l'exception des trois espèces de primates et des carnivores pour lesquels les informations étaient insuffisantes ou trop imprécises. Les lka pour les espèces grégaires formant parfois des troupes importants, telles l'éléphant, le buffle et le damalisque, sont donnés à titre indicatif compte tenu du biais dans les résultats que représentent la rencontre de tels rassemblements d'animaux de manière ponctuelle.

Parmi les mammifères et les herbivores, les espèces les plus abondantes (lka moyen donné entre parenthèses) par ordre décroissant comprennent le bubale (2,1), le cobe Defassa (0,88), le redunca (0,81), le phacochère (0,67), la girafe (0,36), le cobe de Buffon (0,26), l'hippotrague (0,23) et la gazelle rufifrons (0,22). Les cobes Defassa et cobes de Buffon sont inféodés à l'eau et la valeur de l'lka moyen ne peut être extrapolée à l'ensemble du Parc puisque ces animaux sont principalement distribués dans les habitats contigus aux principales rivières. L'autruche, avec un lka moyen de 0,06, a fait l'objet de peu de contacts (16) lors des parcours des circuits.

La valeur moyenne des lka varie en fonction des circuits pour chaque espèce. La girafe est plus abondante sur le circuit de Rigueik, dans les savanes à Combretaceae et à *Acacia seyal* qui séparent les plaines de Machtour et de Rigueik. Il en est de même du bubale et du redunca, antilopes de type « pousseur », qui trouvent dans les plaines herbeuses un pâturage de qualité. L'hippotrague est plus fréquent sur le circuit du Salamat alors que la gazelle rufifrons présente l'lka le plus fort sur le circuit d'Adeleye. Le cobe Defassa, le cobe de Buffon et le guib harnaché sont les mieux représentés dans les habitats liés au Bahr Salamat sur le circuit du Salamat. Le phacochère est bien représenté dans les trois circuits.

Les babouins constituent l'espèce de primate la plus commune du Parc de Zakouma. Les troupes comptent généralement près de 50 individus et la population est importante au niveau de l'aire protégée. Au total, ils ont été l'objet de 94 contacts, dont près de 50 % sur le circuit du Salamat où les ressources en eau sont disponibles tout au long de la saison sèche. Les singes verts, également inféodés à l'eau, sont moins fréquents, et totalisent 14 contacts. Le patas, qui est le plus farouche, ne fut rencontré que 8 fois.

L'indice de reproduction, correspondant au rapport jeunes/adultes, s'élève à 0,24 pour la girafe, 0,23 pour le phacochère, 0,22 pour le bubale, 0,18 pour l'hippotrague, 0,09 pour le cobe Defassa et le cobe de Buffon, 0,07 pour le redunca et 0,06 pour la gazelle rufifrons.

La taille moyenne des groupes varie avec les espèces et la disponibilité des ressources. Elle a été calculée pour les espèces les plus abondantes. Elle est de 6,3 individus pour le bubale, 2,8 pour le cobe de Buffon, 3,7 pour le cobe Defassa, 2 pour la gazelle rufifrons, 4,6 pour l'hippotrague et 3,5 pour le redunca. De nombreuses observations concernent des animaux solitaires, chez toutes les espèces.

Une grande partie des animaux observés (~ 60 %) occupaient les savanes à Combretaceae qui couvrent près de 70 % de la superficie du Parc. Les savanes herbeuses apparaissent ensuite comme l'habitat le plus fréquenté. Ces dernières jouent un rôle fondamental pour les herbivores puisqu'elles assurent des ressources en pâturage et en eau tout au long de la saison sèche. Bien que certaines espèces comme le cobe de Buffon, le cobe Defassa et le guib harnaché soient inféodées aux habitats liés aux cours d'eau, elles se rencontrent également dans les formations végétales contiguës aux forêts galeries qui sont le plus souvent représentées par des savanes à Combretaceae plus ou moins denses.

Les résultats de cette étude, comparée à celle réalisée par Maillard *et al.* (1998), donnent une valeur moyenne des lka plus forte en 2004 pour le bubale, le cobe Defassa, le redunca et le phacochère. L'indice est par contre plus faible pour le cobe de Buffon, la girafe et l'hippotrague alors qu'il est sensiblement identique pour la gazelle rufifrons. L'indice moyen pour l'autruche présente une grande différence, avec un indice particulièrement élevé en 1998.

L'indice de reproduction, pour les mêmes espèces, varie assez peu d'une étude à l'autre à l'exception de celui de la gazelle rufifrons qui est trois fois supérieur en 1998. Il est légèrement plus fort pour le cobe Defassa, le redunca, la girafe et l'hippotrague en 2004 mais par contre un peu inférieur pour le bubale, le phacochère et le cobe de Buffon par rapport à 1998.

Mots clés

Tchad, Parc national de Zakouma, savanes soudano-sahéliennes, grands et moyens mammifères, autruche, Indice kilométrique d'abondance, indice de reproduction, taille des groupes.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

CIRAD



000064353

Table des matières

I. INTRODUCTION	1
II. LE PARC NATIONAL DE ZAKOUMA	1
III. METHODOLOGIE	2
1. Choix des circuits	2
2. Collecte des données	3
IV. RESULTATS	4
1. Résultats par circuit	4
1.1. Résultats pour le circuit d'Adeleye	4
1.1.1. Indice kilométrique d'abondance	4
1.1.2. Distribution des animaux dans les principaux habitats	6
1.2. Résultats pour le circuit de Rigueik	7
1.2.1. Indice kilométrique d'abondance	7
1.2.2. Distribution des animaux dans les principaux habitats	8
1.3. Résultats pour le circuit du Salamat	9
1.3.1. Indice kilométrique d'abondance	9
1.3.2. Distribution des animaux dans les principaux habitats	10
2. Résultats globaux	10
2.1. Indice kilométrique d'abondance	10
2.2. Distribution des animaux dans les principaux habitats	11
3. Résultats par espèce	12
3.1. Espèce les plus abondantes	12
3.1.1. La girafe (<i>Girafa camelopardalis antiquorum</i>)	12
3.1.2. Le phacochère (<i>Phacochoerus africanus</i>)	13
3.1.3. Le bubale (<i>Alcelaphus buselaphus lelwel</i>)	14
3.1.4. L'hippotrague (<i>Hippotragus equinus</i>)	15
3.1.5. La gazelle rufifrons ou à front roux (<i>Gazella rufifrons rufifrons</i>)	16
3.2. Espèces inféodées à l'eau	17
3.2.1. Le cobe de Buffon (<i>Kobus kob kob</i>)	17
3.2.2. Le cobe Defassa (<i>Kobus ellipsiprymnus defassa</i>)	18
3.2.3. Le redunca (<i>Redunca redunca</i>)	19
3.2.4. Le guib harnaché (<i>Tragelaphus scriptus scriptus</i>)	20
3.3. Espèces grégaires formant de grands troupeaux	21
3.3.1. L'éléphant (<i>Loxodonta africana</i>)	21
3.3.2. Le buffle (<i>Syncerus caffer</i>)	22
3.3.3. Le damalisque (<i>Damaliscus lunatus tiang</i>)	23
4. L'autruche (<i>Struthio camelus</i>)	24
5. Autres espèces	25
5.1. Herbivores	25
5.1.1. Le grand koudou (<i>Tragelaphus strepsiceros</i>)	25
5.1.2. L'ourébi (<i>Ourebia ourebi</i>)	26
5.1.3. Le sylvicapre (céphalophe) de Grimm (<i>Silvicapra grimmia</i>)	26
5.2. Primates	26
5.3. Carnivores	27
IV. CONCLUSIONS ET DISCUSSION	29

RECOMMANDATIONS	31
BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE	32
ANNEXES	33
Annexe 1 Indices kilométriques d'abondance par circuit et par répétition et indice kilométrique d'abondance moyen pour les espèces observées: Distance parcourue: 691 km - Total animaux observés: 8318	34
Annexe 2 Indices kilométriques d'abondance moyens mensuels pour les trois circuits d'Adeleye de Rigueik et du Salamat pour la période février-mars-mai: Distance parcourue: 691 km - Total Animaux observés: 8318	35
Annexe 3 Indices kilométriques d'abondance mensuels et moyens pour le circuit d'Adeleye pour la période février-mars-mai	36
Annexe 4 Distribution (%) des principales espèces dans les différents habitats pour le circuit d'Adeleye pour la période février-mars-mai	37
Annexe 5 Indices kilométriques d'abondance mensuels et moyens pour le circuit de Rigueik pour la période février-mars-mai	38
Annexe 6 Distribution (%) des principales espèces dans les différents habitats pour le circuit de Rigueik pour la période février-mars-mai	39
Annexe 7 Indices kilométriques d'abondance mensuels et moyens pour le circuit du Salamat pour la période février-mars-mai	40
Annexe 8 Distribution (%) des principales espèces dans les différents habitats pour le circuit du Salamat pour la période février-mars-mai	41
Annexe 9 Distribution (%) des espèces dans les principaux habitats représentés sur les circuits d'Adeleye, de Rigueik et du Salamat pour la période février-mars-mai	43
Annexe 10 Taille moyenne des groupes chez les espèces observées sur les circuits d'Adeleye, de Rigueik et du Salamat pour la période février-mars-mai	44
Annexe 11 Taille moyenne des groupes pour les principales espèces observées au cours de la période février-mars-mai	45
Annexe 12 Structure des troupeaux et indice kilométrique d'abondance moyen par espèce pour la période février-mars-mai	46
Annexe 13 Structure des troupeaux et indice kilométrique d'abondance moyen pour le circuit d'Adeleye pour la période février-mars-mai	47
Annexe 14 Structure des troupeaux et indice kilométrique d'abondance moyen pour le circuit de Rigueik pour la période février-mars-mai	47
Annexe 15 Structure des troupeaux et indice kilométrique d'abondance moyen pour le circuit du Salamat pour la période février-mars-mai	47
Annexe 16 Rapport jeunes/adultes pour les principales espèces observées pour la période février-mars-mai	48
Annexe 17 Rapport jeunes/adultes pour les principales espèces observées sur les différents circuits pour la période février-mars-mai	49

I. INTRODUCTION

Le suivi des populations animales, tant dans les aires protégées que dans leurs zones périphériques, fait appel à des méthodes de recensement qui sont généralement difficiles à mettre en oeuvre, souvent onéreuses (comptages terrestres en véhicule, dénombrements aériens, etc.), demandant du personnel et dont les résultats peuvent être plus ou moins entachés d'erreur si les protocoles et la collecte des données ne sont pas rigoureux.

Les dénombrements aériens réalisés en 2002 (Mackie, 2002) ont montré une nette augmentation des effectifs pour la plupart des grands mammifères du Parc national de Zakouma, en comparaison avec les travaux effectués par Dejace en 1995 (Dejace *et al.*, 2000). Une telle méthode, qui permet d'obtenir une estimation des densités et la distribution des espèces à un moment donné, ne peut-être répétée annuellement du fait des ressources financières à mobiliser. Elle peut par contre être utilisée à intervalle de trois ou cinq ans et faciliter ainsi un suivi des tendances dans l'évolution des différentes populations animales.

Des méthodes plus faciles à mettre en oeuvre et complémentaires de celles couramment employées pour les recensements fauniques sont ainsi souvent employées pour suivre des paramètres biologiques ou « bio-indicateurs » et leur dynamisme tout en prenant en considération les interactions animal/habitat.

Le « bio-indicateur » ou « indicateur biologique » est défini comme « un paramètre déterminé sur un animal ou un végétal, simple et aisé à mesurer, dont l'évolution est dépendante de celle du système « individu-population-environnement » (GROUPE CHEVREUIL, 1996).

Il peut donc être plus intéressant de suivre des indices pertinents concernant une population animale donnée plutôt que de chercher à connaître cette population à un instant *t*. Les indices les plus fréquemment utilisés sont l'Indice Kilométrique d'Abondance (Ika), l'indice de reproduction, l'indice taille des groupes se rapportant à la population animale et l'indice de consommation ou l'indice de dégâts qui considèrent les interactions animal/milieu.

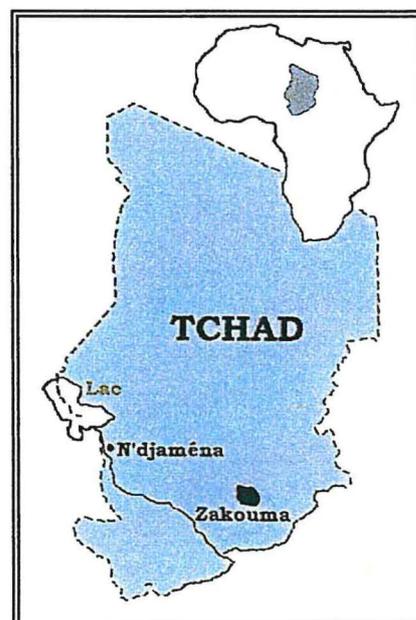
Les travaux réalisés par l'équipe du Volet Suivi Ecologique du Parc national de Zakouma entre février et mai 2004, et présentés dans ce rapport, font suite à ceux de Maillard *et al.* (1998) au cours desquels des indices kilométriques d'abondance, de reproduction et de taille de groupes furent calculés par l'observation des différentes espèces animales sur des circuits parcourus en véhicule. La méthodologie mise en oeuvre en 2004 fut la même que celle utilisée en 1998 et a tenu compte des recommandations faites par les auteurs.

II. LE PARC NATIONAL DE ZAKOUMA

Le Parc national de Zakouma, créé en 1963, est situé entre les parallèles 10°34' et 11°03' de latitude Nord et les méridiens 19°21' et 20°00' de longitude Est, dans la cuvette tchadienne proche des frontières du Soudan à l'Est et de la République centrafricaine au Sud.

A la suite des désastres de la guerre, de la peste bovine et des épisodes de sécheresse successifs qui avaient considérablement affecté les populations animales du Parc, le Gouvernement tchadien a lancé, dès 1989, un programme de réhabilitation de l'aire protégée avec l'aide de l'Union Européenne.

La succession de divers projets de conservation et de développement, de 1989 à l'heure actuelle, a conduit à une reconstitution spectaculaire de la faune du Parc.



Couvrant un peu plus de 3000 km², le Parc national de Zakouma présente une topographie très peu marquée avec une altitude moyenne de 410 m.

Situé dans le Secteur soudano-sahélien, il bénéficie d'une pluviométrie moyenne annuelle d'environ 800 mm avec une répartition des pluies de juin à octobre, les mois d'août et septembre étant les plus pluvieux. La température moyenne annuelle s'élève à 27° avec un minimum absolu de 6°2 C au cours du mois de décembre et un maximum absolu de 45°2 C enregistré en avril (Dejace, 2002).

L'absence de relief contribue, au cours de chaque saison des pluies, au débordement des principales rivières qui composent le réseau hydrographique et à l'approvisionnement de vastes mares qui demeurent en eau tout au long de la saison sèche.

Deux grandes unités géologiques sont représentées dans le Parc par les pointements rocheux du socle, les cuirasses et le sédimentaire ancien, peu étendus et localisés dans la partie Ouest du Parc, et par les formations sédimentaires quaternaires qui couvrent la moitié orientale. Les sols comprennent principalement des vertisols et des sols à pseudo-gley de surface, des vertisols hydromorphes largement structurés et, dans la partie Est du Parc, des sols à pseudo-gley de surface ou d'ensemble avec, dans le Nord-Est, une faible représentation de sols lessivés à pseudo-gley de profondeur (Pias & Barbery, 1965). La région Centre-Sud du Parc est caractérisée par des sols ferrugineux tropicaux (généralement exondés) où dominent des affleurements de cuirasse.

Le Parc national de Zakouma abrite un ensemble d'écosystèmes de savanes bien conservés qui assurent une liaison entre les patrimoines de l'Afrique de l'Ouest et ceux de l'Afrique de l'Est ainsi que la transition entre le Sahara et le Domaine soudano-guinéen.

Les principales formations végétales, se succédant du Nord au Sud du Parc, comprennent des savanes à *Acacia* et en particulier à *Acacia seyal* sur les vertisols et des savanes à *Combretaceae* et/ou *Caesalpinaceae* sur les sols mieux drainés. La partie Est de l'aire protégée renferme un réseau de plaines inondables qui constituent le « poumon » du Parc en assurant des ressources en eau et en pâturage au cours de la saison sèche (Gillet, 1969; Maillard *et al.*, 1998; Maire, 2000; Bechir et César, 2000; Dejace, 2002; Poilecot *et al.*, 2004).

Les mesures de protection mises en œuvre dès 1986 ont permis une reconstitution spectaculaire de la faune dont les populations ne cessent de croître actuellement. Le dernier dénombrement aérien réalisé pour le Parc (Mackie, 2002) donne les effectifs suivants pour les principaux grands ongulés: éléphant (> 4000), buffle (~ 4000), girafe (940), bubale (2500), hippotrague (1250), damalisque (1300), cobe Defassa (570), cobe de Buffon (300), redunca (250).

Ce patrimoine exceptionnel est enrichi par de belles populations de grands carnivores - lions, léopards, guépards, hyènes tachetées et rayées - et par une importante diversité d'oiseaux (~ 300 espèces). La population d'autruche compterait près de 350 individus.

III. METHODOLOGIE

1. Choix des circuits

Les indices kilométriques d'abondance, de reproduction (ou de fécondité) et de taille de groupes ont été obtenus après la collecte de données sur trois circuits fixes parcourus en véhicule qui avaient été déterminés lors de la mission de Maillard *et al.* (1998)¹ (Figure 1). Ces circuits sont définis comme Adeleye, Rigueik et Salamat dans l'ensemble du rapport.

Chaque circuit, en boucle et d'une longueur d'environ 30 km pour chacun afin d'éviter les biais dus à la distance et traversant tous les types de végétation du Parc, fut parcouru à une vitesse de 15-20 km/heure avec une durée de comptage qui ne dépassait pas 02h30.

A la suite de leurs travaux, Maillard *et al.* (1998) ont recommandé de réaliser au moins deux répétitions par circuit, de préférence en fin d'après midi plutôt que le matin, quel que soit le sens de parcours. Il a été possible de mener trois campagnes d'Ika, une première en février, une seconde en mars (fin mars-début avril) et une troisième en mai.

¹ Les circuits d'Adeleye et de Rigueik furent légèrement différents (plus courts de quelques kilomètres) en 2004 du fait de l'impraticabilité de certains tronçons de piste au mois de février.

Trois répétitions avaient été programmées pour chaque circuit et par campagne mais la saison des pluies précoce en 2004 n'a permis de conduire que deux répétitions en mai sur les circuits d'Adelaye et Salamat et une seule pour celui de Rigueik. Au total, 23 répétitions furent donc réalisées dans le cadre de cet inventaire pour une distance totale parcourue de 691 km.

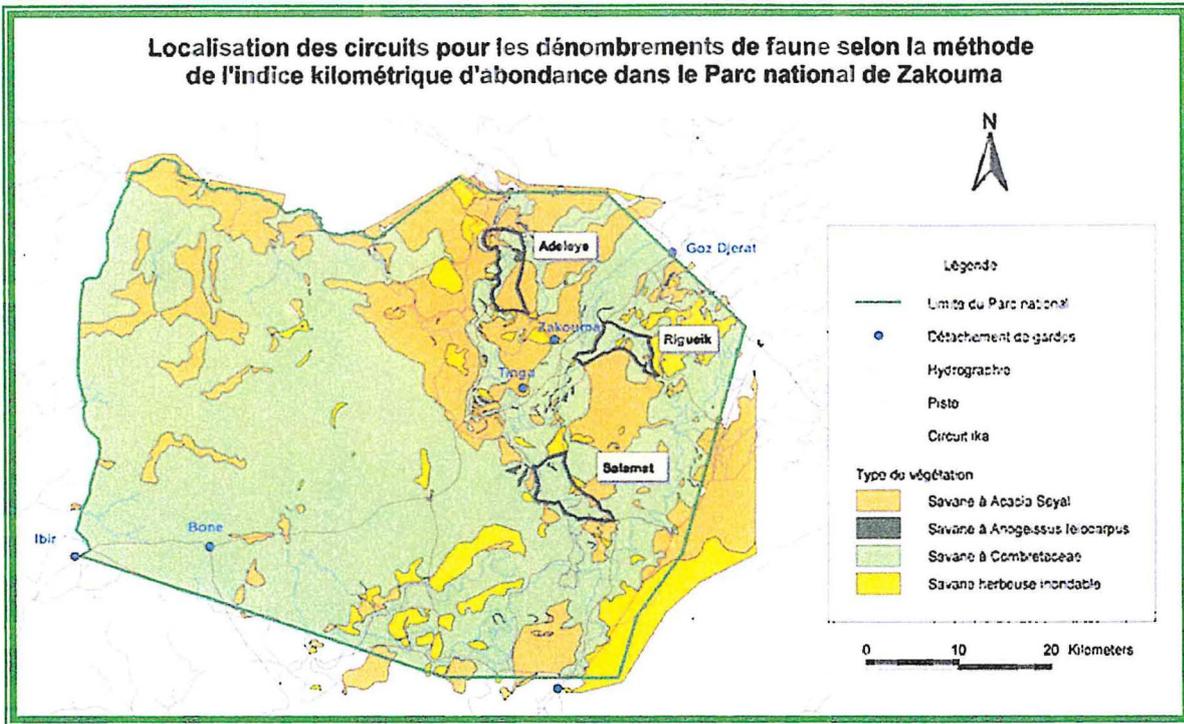


Fig. 1. Localisation des trois circuits pour la réalisation des inventaires de faune terrestres dans le Parc national de Zakouma.

2. Collecte des données

Les données collectées ont considéré toutes les espèces de grands et moyens mammifères et l'autruche. Les observateurs, l'un à droite et l'autre à gauche dans le pick-up du véhicule et munis de jumelles communiquaient les observations à un pointeur qui les saisissait dans le cybertracker. Les données se rapportent à:

⇒ l'espèce

⇒ le sexe

Pour certaines espèces dont les deux sexes portent des cornes, comme le bubale, l'hippotrague ou le damalisque par exemple, et lorsque la visibilité est mauvaise, la distinction des sexes n'est pas aisée et les animaux adultes n'ayant pu être sexés avec précision ont été enregistrés comme « adulte indéterminé ».

⇒ l'âge

Quatre catégories d'âges furent définies: adulte, subadulte, juvénile et jeune. Les individus subadultes dont le sexe n'a pu être identifié ont été classés dans la catégorie « subadulte indéterminé ». Le sexage des juvéniles et subadultes (à l'exception des espèces chez lesquelles le mâle seul possède des cornes) est souvent délicat, demande une bonne expérience de terrain et/ou une bonne observation des animaux. De façon pratique les classes d'âge peuvent être appréciées comme suit:

- Chez la plupart des **antilopes**, la hauteur au garrot des « jeunes » est inférieure à celle du coude de la femelle adulte. Lorsque la hauteur au garrot se situe au-dessus du coude mais en dessous de l'épaule de la femelle, les jeunes passent dans la catégorie « juvénile ». A cet âge, ils ont souvent des cornes courtes et droites.

Les « subadultes », qui constituent la classe suivante, ont une taille toujours inférieure à celle de la femelle. Les cornes dépassent alors la longueur des oreilles et amorcent les premières courbures (cobe de Buffon, cobe Defassa par exemple).

• Chez la **girafe**, le « jeune » a le sommet de la tête qui ne dépasse pas la croupe de la femelle. Le « juvénile » a le sommet de la tête situé entre la croupe et le garrot de la femelle alors que la tête d'un « subadulte » se situe entre le garrot et la mâchoire inférieure de la femelle.

• Chez le **phacochère**, la taille d'un « jeune » (jusqu'à 6 semaines) ne dépasse celle du coude de la femelle. La taille d'un « juvénile » (6 semaines-12 mois) se situe entre le coude et l'épaule de la femelle. Le « subadulte » (12-24 mois) dépasse cette taille tout en demeurant plus petit que l'adulte (> 2 ans).

• Chez le **buffle**, le « jeune » (0-6 mois) présente une taille inférieure à celle correspondante au pli inguinal du flanc de la femelle adulte. Le « juvénile » (6 mois-2ans) a le garrot compris entre ce point et l'épaule de la femelle. Le « subadulte » (2-4 ans) présente une taille légèrement inférieure à celle de l'adulte.

• Chez l'**éléphant**, le « jeune » (1 an) a le sommet du dos au niveau du coude de la femelle. La tête du « juvénile » (1 à ~ 6 ans) atteint ce niveau. Le « subadulte » (6 à ~ 15 ans) a la tête légèrement en dessous de la hauteur au garrot de la femelle. Il existe des tailles intermédiaires entre le juvénile et le subadulte.

Remarque: L'indice de reproduction jeunes /adultes a été calculé en rassemblant dans la même classe « jeunes » les jeunes et les juvéniles.

⇒ le nombre d'animaux (taille des groupes)

Les effectifs des troupeaux ont été, dans la mesure du possible, comptés. Pour les troupeaux importants, représentés principalement par les éléphants, buffles et damalisques, ils ont été estimés et classés en catégorie « non structuré ».

⇒ l'habitat

La définition des habitats a fait référence à la carte de la végétation du Parc établie par Dejace (1995) et aux travaux du Volet de Suivi Ecologique du CURESS (Poilecot *et al.*, 2004 a et 2004b). Cette carte étant très simple, des précisions ont été parfois apportées lorsque certaines espèces ligneuses permettaient de différencier un faciès particulier (Savane mixte à Combretaceae-*Acacia seyal*, savane à Combretaceae-*Balanites aegyptiaca* par exemple).

IV. RESULTATS

Un total de 23 espèces de grands et moyens mammifères et une d'oiseau, l'autruche, fut observé lors des campagnes d'Ika. Les indices kilométriques d'abondance, la taille des groupes et le rapport jeunes/adultes n'ont été calculés que pour les espèces principales, c'est-à-dire les plus abondantes. Les observations concernant les primates (trois espèces) ne sont synthétisées qu'au niveau des contacts avec l'espèce. En effet, les bandes de babouins sont souvent importantes, les animaux souvent dispersés et il est dans ces conditions difficile d'estimer les effectifs des groupes. Il en est de même pour les patas qui sont assez farouches et dont la distance de fuite est généralement grande.

1. Résultats par circuit

1. 1. Résultats pour le circuit d'Adeleye

1.1.1. Indice kilométrique d'abondance

Un total de 22 espèces fut observé sur le circuit d'Adeleye: l'éléphant et la hyène tachetée sont absents des informations. Le tableau I et les annexes 1, 2 et 3 synthétisent les informations collectées lors des campagnes d'IKA en donnant la valeur des IKA moyens pour chaque espèce.

Le fort indice attribué au buffle tient au fait que les troupeaux rencontrés de manière ponctuelle sont parfois importants (comptant souvent plusieurs centaines individus). Il en est de même pour le damalisque et les informations doivent donc être interprétées avec prudence avec ces espèces grégaires formant de grands troupeaux.

Les indices d'abondance les plus élevés, par ordre décroissant, concernent six espèces: le bubale (1,84), le Cobe Defassa (0,65), le phacochère (0,62), la gazelle rufifrons (0,42), le redunca (0,27) et l'hippotrague (0,13). L'autruche a un indice de 0,13.

Espèce	Février			Mars			Mai			Total animaux	Total contacts	Ika moyen espèce
	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce			
Autruche	7	4	0,07	25	8	0,26	0	0	0,00	32	12	0,13
Girafe	0	0	0,00	12	3	0,13	5	2	0,08	17	5	0,07
Buffle	513	7	5,34	283	8	2,95	723	11	11,30	1519	26	5,93
Phacochère	49	27	0,51	78	24	0,81	32	17	0,50	159	67	0,62
Bubale	154	30	1,60	150	25	1,56	168	19	2,63	472	74	1,84
Cobe de Buffon	7	3	0,07	6	1	0,06	0	0	0,00	13	4	0,05
Cobe Defassa	27	10	0,28	34	9	0,35	105	17	1,64	166	36	0,65
Damalisque	190	9	1,98	216	9	2,25	50	1	0,78	456	19	1,78
Gazelle rufifrons	38	18	0,40	31	11	0,32	38	20	0,59	107	49	0,42
Guib harnaché	1	1	0,01	0	0	0,00	2	1	0,03	3	2	0,01
Grand koudou	8	1	0,08	6	2	0,06	0	0	0,00	14	3	0,05
Hippotrague	12	3	0,13	18	8	0,19	2	2	0,03	32	13	0,13
Ourébi	3	3	0,03	0	0	0,00	0	0	0,00	3	3	0,01
Redunca	14	9	0,15	11	8	0,11	44	19	0,69	69	36	0,27
Sylvicapre de Grimm	0	0	0,00	2	2	0,02	0	0	0,00	2	2	0,01
Chacal à flancs rayés	5	4	0,05	0	0	0,00	0	0	0,00	5	4	0,02
Hyène rayée	0	0	0,00	0	0	0,00	1	1	0,02	1	1	0,00
Léopard	0	0	0,00	1	1	0,01	0	0	0,00	1	1	0,00
Lion	0	0	0,00	0	0	0,00	5	1	0,08	5	1	0,02
Babouin	.	6	.	.	4	.	.	5	.	.	15	.
Patas	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	4	.
Singe vert	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Total	1028	138		873	125		1175	117		3076	378	

Longueur du circuit: 32 km - Nombre de répétitions : 3 en février, 3 en mars et 2 en mai - Distance totale parcourue: 256 km
1,78: espèces grégaires formant de grands troupeaux
0,65: espèces les plus abondantes

Tableau I. Indice kilométrique d'abondance pour le circuit d'Adeleye pour les mois de février, mars et mai et indice kilométrique d'abondance moyen.

La valeur moyenne des Ika varie dans le temps et est généralement plus forte au mois de mai pour la plupart des espèces (Figure 2). La saison des pluies précoce en 2004, qui a commencé en avril, a permis la repousse des graminées pérennes dans les grandes plaines herbeuses et les dépressions abritant les mares expliquant ainsi une plus forte présence des animaux dans ces pâturages.

Seul le phacochère fut observé de façon constante tout au long de la saison sèche. Son régime alimentaire varié lui permet de tirer profit de tous les habitats, même dans les savanes herbeuses au cœur de la saison sèche dans lesquelles ils déterrent les racines et rhizomes des graminées comme *Echinochloa stagnina* et *Oryza longistaminata*.

La feuillaison des ligneux, la repousse des herbacées et la présence d'eau due aux premières pluies pourraient expliquer la faible valeur de l'Ika (0,03) de l'hippotrague en mai: cette espèce n'est pas un paaisseur strict comme le bubale et est donc moins dépendant des pâturages herbeux.

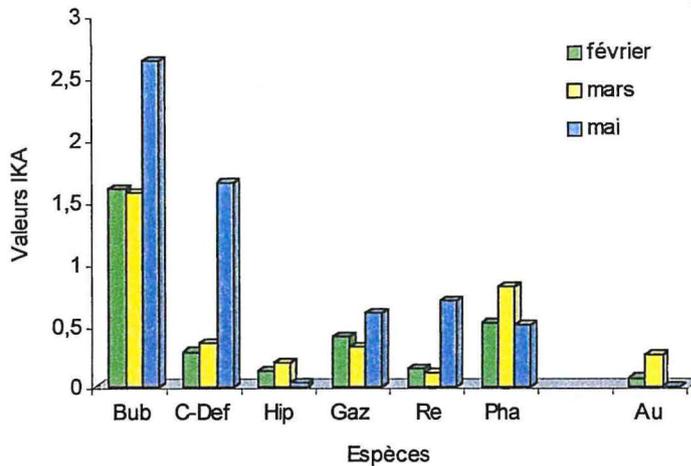


Fig. 2. Indice kilométrique d'abondance pour les principales espèces sur le circuit Adeleye pour la période février-mars-mai 2004.
Bub, bubale - C-Def, cobe Defassa - Hip, hippotrague - Gaz, gazelle rufifrons - Re, redunca - Pha, phacochère - Au, autruche

1.1.2. Distribution des animaux dans les principaux habitats

Le circuit d'Adeleye est caractérisé par quatre grands types d'habitats: les savanes à *Acacia seyal*, les savanes à Combretaceae, les savanes mixtes à Combretaceae et *Acacia seyal* et les savanes herbeuses. Les animaux furent observés en premier lieu dans les savanes à Combretaceae qui constituent le type de végétation le plus important du Parc puisqu'il compte pour 70 % de sa superficie (Figure 3) (Annexe 4).

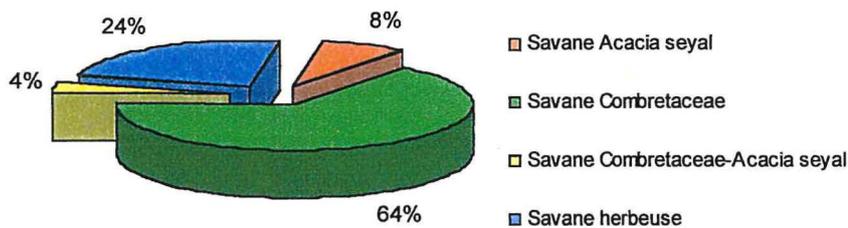


Fig. 3. Utilisation des habitats par les principales espèces pour le circuit d'Adeleye pour la période février-mars-mai.

Ces savanes ne sont pas homogènes dans leur composition et si elles constituent des peuplements plurispécifiques, certaines espèces comme *Combretum glutinosum*, *Anogeissus leiocarpa* ou *Balanites aegyptiaca* dominent localement dans les formations compte tenu des conditions de sol.

Toutes les espèces fréquentent ces savanes mais les cobe Defassa, buffles, girafes, grand koudou et phacochères y sont fréquents. Le sylvicapre de Grimm et le guib harnaché (ce dernier toujours à proximité de l'eau) sont inféodés à ces savanes.

Les savanes herbeuses sont principalement représentées par la plaine inondable d'Adeleye, assurant des ressources en eau tout au long de l'année, et par des dépressions ou des bas-fonds qui abritent des mares temporaires. Elles sont fréquentées par des espèces ayant un régime de type principalement paisseur comme le bubale, le damalisque, le buffle et le redunca. Les phacochères y sont fréquents, tant pour le pâturage que pour les bains de boue. La moitié des observations se rapportant à l'autruche concerne cet habitat.

Les formations à *Acacia seyal* occupent une petite superficie dans la partie Sud du circuit. Elles sont principalement fréquentées par l'autruche, le redunca (en bordure des dépressions herbeuses) et le grand koudou (quelques observations).

Les savanes mixtes à Combretaceae et *Acacia seyal* sont distribuées le long du Bahr Djouf, sur la partie Est du circuit. Le Cobe de Buffon (même avec un faible Ika = 0,05), dans cette partie du Parc, est inféodé à cette savane du fait de la présence d'eau en saison sèche. Les autres espèces les plus fréquentes dans cet habitat sont cobe Defassa, le bubale et la gazelle ruffrons.

1.2. Résultats pour le circuit de Rigueik

1.2.1. Indice kilométrique d'abondance

Vingt (20) espèces ont été recensées sur le circuit de Rigueik au cours des mois de février, mars et mai (Tableau II, Annexes 1, 2 et 5).

Espèce	Février			Mars			Mai			Total animaux	Total contacts	Ika Moyen espèce
	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce			
Autruche	1	1	0,01	0	0	0,00	0	0	0,00	1	1	0,00
Eléphant	175	11	2,01	380	8	4,37	0	0	0,00	555	19	2,73
Buffle	308	6	3,54	526	10	6,05	12	3	0,41	846	19	4,17
Girafe	148	33	1,70	39	8	0,45	20	12	0,69	207	53	1,08
Phacochère	74	28	0,85	61	20	0,70	15	8	0,52	150	56	0,74
Bubale	142	37	1,63	428	45	4,92	208	21	7,17	778	103	3,83
Cobe Defassa	46	8	0,53	5	5	0,06	24	4	0,83	75	17	0,37
Damalisque	99	4	1,14	24	5	0,28	66	8	2,28	189	17	0,97
Gazelle ruffrons	12	7	0,14	6	5	0,07	12	7	0,41	30	19	0,17
Hippotrague	14	2	0,16	2	2	0,02	0	0	0,00	16	4	0,08
Ourébi	3	1	0,03	2	1	0,02	0	0	0,00	5	2	0,02
Redunca	17	12	0,20	234	64	2,69	212	39	7,31	463	115	2,33
Sylvicapre de Grimm	0	0	0,00	1	1	0,01	0	0	0,00	1	1	0,00
Chacal à flancs rayés	1	1	0,01	0	0	0,00	0	0	0,00	1	1	0,00
Hyène tachetée	1	1	0,01	1	1	0,01	0	0	0,00	2	2	0,01
Léopard	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
Lion	6	4	0,07	1	1	0,01	0	0	0,00	7	5	0,03
Babouin	.	12	.	.	10	.	.	7	.	.	29	.
Patras	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.
Singe vert	.	6	.	.	4	.	.	.	.	.	10	.
Total	1047	174		1710	191		569	109		3326	474	

Longueur du circuit: 29 km - Nombre de répétitions : 3 en février, 3 en mars et 1 en mai - Distance totale parcourue: 203 km

2,73: espèces grégaires formant de grands troupeaux

1,02: espèces les plus abondantes

Tableau II. Indice kilométrique d'abondance pour le circuit de Rigueik pour les mois de février, mars et mai et indice kilométrique d'abondance moyen.

Comme pour le précédent circuit, les espèces grégaires et formant de grands troupeaux telles l'éléphant et le buffle ont les indices d'abondance élevés, avec respectivement des valeurs de 2,73 et 4,17. Il en est de même du damalisque, généralement observé dans la plaine inondable de Rigueik et qui présente un indice de 0,93.

Le bubale et le redunca figurent parmi les espèces les plus fréquentes, avec des indices respectifs de 3,83 et 2,33. La figure 4 illustre la variabilité de cet indice dans le temps entre les mois de février et mai. A l'exception de la girafe et du phacochère, toutes les espèces voient leur indice croître en mai.

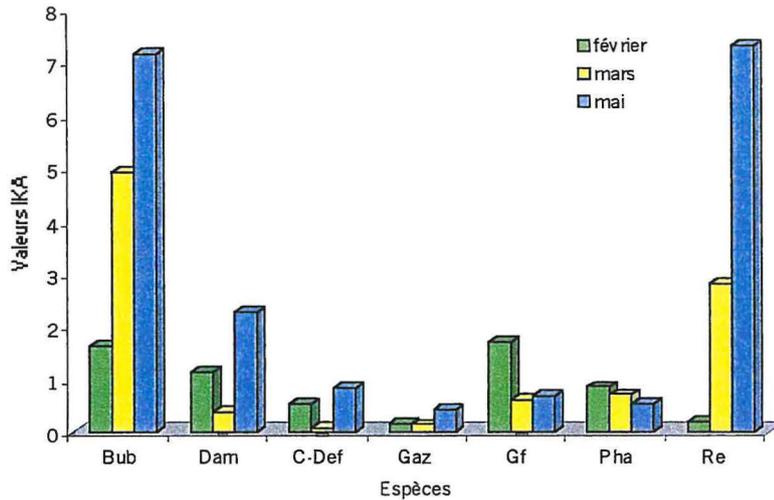


Fig. 4. Indice d'abondance kilométrique pour les principales espèces sur le circuit de Rigueik pour la période février-mars-mai 2004.
Bub, bubale - Dam, damalisque - C-Def, cobe Defassa - Gaz, gazelle rufifrons - Gf, girafe - Pha, phacochère - Re, redunca

Tous les pousseurs trouvent dans cette plaine un pâturage d'une grande qualité, qui se renouvelle au fur et à mesure de son exploitation du fait de l'humidité qui persiste dans le sol.

L'augmentation des effectifs pour le damalisque provient également de la remontée des animaux en provenance du Sud, de la plaine de Gara, lorsqu'ils commencent leur migration vers le Nord. Les cobes Defassa, peu fréquents en mars, réapparaissent en mai avec le début de la saison des pluies. La plupart des grandes antilopes investissent ces vastes plaines (Rigueik et Machtour sur ce circuit) lorsque la nappe d'eau se retire au cours de la saison sèche. Les éléphants et buffles, qui parcourent ces habitats en grands troupeaux ouvrent le milieu aux autres herbivores, en foulant le tapis épais et dense des graminées.

1.2.2. Distribution des animaux dans les principaux habitats

Le circuit de Rigueik est caractérisé par deux grands types d'habitats, les savanes à Combretaceae sur les sols les mieux drainés et les savanes herbeuses qui correspondent aux plaines inondables de Machtour et Rigueik. Les animaux ont été observés pour plus de la moitié (55 %) dans les plaines ouvertes, puis dans les savanes arborées à boisées mixtes à Combretaceae (Figure 5) (Annexe 6).

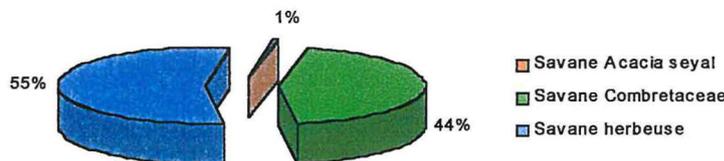


Fig. 5. Utilisation des habitats par les principales espèces sur le circuit de Rigueik pour la période février-mars-mai.

Alors que les buffles, éléphants et phacochère ont été observées de façon pratiquement identique dans ces deux grandes formations végétales, les bubales, cobes Defassa et damalisques privilégient les plaines. Les reduncas, comme les girafes, ont été observés respectivement pour 47 % et 66 % dans les formations à Combretaceae qui bordent les savanes herbeuses. La gazelle rufifrons est plus fréquente (69 %) dans les savanes arborées claires qui frangent les plaines. Seuls quelques girafes et phacochères ont été recensées dans les savanes à *Acacia seyal*, qui sont en fait des peuplements mixtes ou se mélangent Combretaceae et *Acacia*.

1.3. Résultats pour le circuit du Salamat

1.3.1. Indice kilométrique d'abondance

Vingt espèces furent observées lors des Ika sur le circuit du Salamat. Les indices les plus forts concernent les cobe Defassa, bubale, cobe de Buffon, phacochère, hippotrague et guib harnaché (Tableau III, Annexes 1, 2 et 7). L'abondance des cobes Defassa, cobes de Buffon et guibs harnachés est liée à la disponibilité des ressources en eau, procurée par le Bahr Salamat, tout au long de l'année.

Les indices pour les buffles (3,16) et les éléphants (0,28) sont donnés à titre indicatif, ces animaux ayant été rencontrés sous forme de quelques grands troupeaux.

Espèce	Février			Mars			Mai			Total animaux	Total contacts	Ika moyen espèce
	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce	Nbre animaux	Nbre contacts	Ika espèce			
Autruche	1	1	0,01	10	2	0,11	0	0	0,00	11	3	0,05
Eléphant	3	2	0,03	59	4	0,68	3	2	0,05	65	8	0,28
Buffle	156	4	1,79	168	6	1,93	408	5	7,03	732	15	3,16
Girafe	1	1	0,01	6	4	0,07	0	0	0,00	7	5	0,03
Phacochère	31	18	0,36	51	26	0,59	72	29	1,24	154	73	0,66
Bubale	69	21	0,79	106	23	1,22	23	10	0,40	198	54	0,85
Cobe de Buffon	48	19	0,55	47	17	0,54	68	24	1,17	163	60	0,70
Cobe Defassa	108	37	1,24	169	38	1,94	85	34	1,47	362	109	1,56
Gazelle rufifrons	7	5	0,08	6	3	0,07	2	2	0,03	15	10	0,06
Grand koudou	1	1	0,01	0	0	0,00	3	1	0,05	4	2	0,02
Guib harnaché	8	9	0,09	8	5	0,09	10	6	0,17	27	20	0,12
Hippotrague	43	6	0,49	66	11	0,76	0	0	0,00	109	17	0,47
Ourébi	5	3	0,06	3	1	0,03	2	1	0,03	10	5	0,04
Redunca	0	0	0,00	4	2	0,05	2	1	0,03	6	3	0,03
Sylvicapre de Grimm	3	3	0,03	4	4	0,05	3	3	0,05	10	10	0,04
Lion	1	1	0,01	1	1	0,01	5	2	0,09	7	4	0,03
Léopard	1	1	0,01	1	1	0,01	0	0	0,00	2	2	0,01
Babouin	.	15	.	.	23	.	.	12	.	.	50	.
Patas	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3	.
Singe vert	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	3	.
Total	486	148		709	176		686	132		1882	456	

Longueur du circuit: 29 km - Nombre de répétitions : 3 en février, 3 en mars et 2 en mai - Distance totale parcourue: 232 km

3,16: espèces grégaires formant de grands troupeaux

0,66: espèces les plus abondantes

Tableau III. Indice kilométrique d'abondance pour le circuit du Salamat pour les mois de février, mars et mai et indice kilométrique d'abondance moyen.

Les cobes Defassa et cobes de Buffon sont bien représentés tout au long de la saison sèche et les indices sont forts en mai, en partie dus à la repousse du tapis herbacé (lié aux pluies précoces) dans les dépressions au sein des savanes qui bordent la galerie du Salamat, sur les berges et sur les bancs sableux de la rivière (Figure 5).

Les bubales ont par contre un indice plus faible alors que les hippotragues n'ont fait l'objet d'aucune observation en mai. Les premières pluies ont permis un reverdissement partiel dans les savanes à Combretaceae et étendu la disponibilité des ressources en eau, n'obligeant plus les animaux à se rapprocher de la rivière.

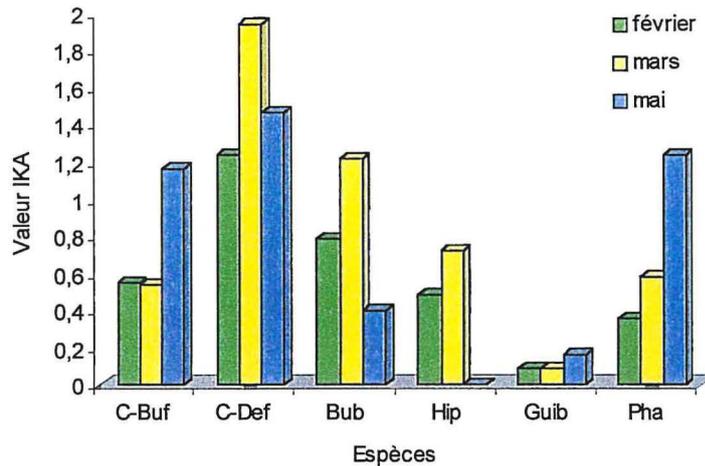


Fig. 6. Indice kilométrique d'abondance pour les principales espèces sur le circuit du Salamat pour la période février-mars-mai 2004. Bub, bubale - Buf, cobe de Buffon - Def, cobe Defassa - Gaz, gazelle rufifrons - Gf, girafe - Pha, phacochère - Re, redunca -.

1.3.2. Distribution des animaux dans les principaux habitats

Les savanes à Combretaceae constituent la formation la mieux représentée dans le circuit du Salamat. Près de 70 % des observations concernent ces habitats (Figure 7). Les cobes de Buffon, cobes Defassa et guibs harnachés sont fréquents dans la galerie du Salamat et dans le lit de la rivière où ils pâturent sur les berges ou les plages de sable au fur et à mesure du retrait de l'eau au cours de la saison sèche. Ils se rencontrent également fréquemment dans les savanes qui sont parfois directement en contact avec le fleuve lorsque la forêt galerie est absente. Le sylvicapre de Grimm est inféodé aux savanes à Combretaceae (Annexe 8).

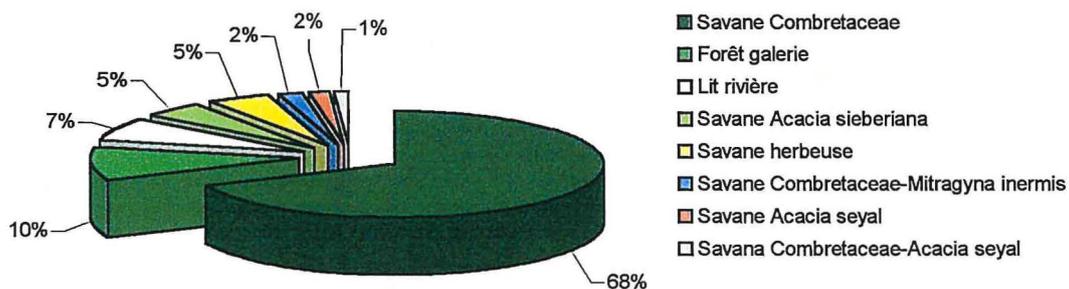


Fig. 7. Utilisation des habitats par les principales espèces sur le circuit du Salamat pour la période février-mars-mai.

2. Résultats globaux

2.1. Indice kilométrique d'abondance

Seuls les Ika des principales espèces sont à prendre en considération dans cette synthèse. Les indices relatifs à l'éléphant, au buffle et au damalisque sont mentionnés à titre indicatif du fait de l'observation de grands troupeaux qui biaisent les résultats.

Les espèces ayant fait l'objet de peu d'informations telles le sylvicapre de Grimm, les grands carnivores (lion, léopard, hyène tachetée, hyène rayée, chacal à flancs rayés) ne sont pas mentionnées mais les informations sont disponibles dans les tableaux I, II et III et dans l'annexe 1.

Pour les trois espèces de primates - Babouin doguera, patas et singe vert (vervet, tantale) - seul le nombre de contacts est indiqué. Les babouins constituent des bandes souvent très importantes dont il est difficile d'estimer le nombre au cours des Ika. Le patas est un singe relativement farouche pour lequel une observation précise des groupes n'est pas aisée. Il en est de même du singe vert, inféodé aux formations les plus fermées (forêts galeries, savanes denses non loin de l'eau).

La figure 8 (voir également les annexes 1 et 2) présente la valeur des Ika moyens pour les principales espèces observées. Le bubale apparaît comme l'espèce la plus abondante avec un Ika moyen de $2,10 \pm 0,78$ ($n = 23$, $P = 0,05$), suivie du redunca ($0,81 \pm 0,78$), puis du phacochère ($0,67 \pm 0,14$), de la girafe ($0,36 \pm 0,24$), de la gazelle rufifrons ($0,22 \pm 0,08$), de l'hippotrague ($0,23 \pm 0,12$).

Les cobe Defassa ($0,88 \pm 0,533$, cobe de buffon ($0,26 \pm 0,16$) et guib harnaché ($0,04 \pm 0,02$) sont inféodés à l'eau et ont fait l'objet du plus grand nombre d'observation sur le circuit du Salamat. Les résultats obtenus ne peuvent donc être extrapolés à l'ensemble des trois circuits parcourus.

L'autruche avec un Ika moyen de $0,05 \pm 0,04$ fut relativement peu observée.

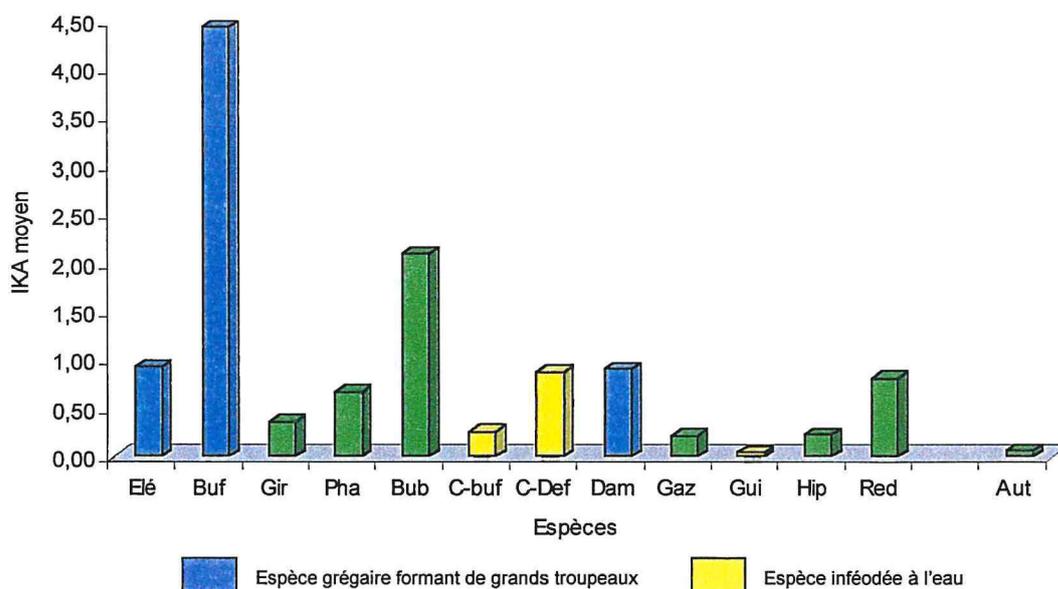


Fig. 8. Valeur des Ika moyens pour les principales espèces observées sur les trois circuits pour la période février-mars-mai

Elé, éléphant - Buf, buffle - Gir, girafe - Pha, phacochère - Bub, bubale - C-Buf, cobe de Buffon - C-Def, cobe Defassa - Dam, damalisque - Gaz, gazelle rufifrons - Gui, guib harnaché - Hip, hippotrague - Red, redunca - Aut, autruche

2.2. Distribution des animaux dans les principaux habitats

Les observations des animaux sont les plus nombreuses dans les savanes à Combretaceae, qui couvrent près de 70 % de la superficie du Parc et qui sont formées d'une mosaïque complexe de peuplements liés aux conditions édaphiques (Figure 9) (Annexe 9).

Ces derniers ont été regroupés dans la classe « autres » et comprennent en particulier des savanes mixtes à Combretaceae et *Acacia seyal*, Combretaceae et *Acacia sieberiana*, Combretaceae et *Mitragyna inermis* (Annexe 9).

Les savanes herbeuses sont ensuite les habitats les plus fréquentés, en particulier par les bubales, damalisques et reduncas.

Les forêts galeries, et surtout celle du Salmat qui est la mieux individualisée, sont également bien fréquentées par les animaux: elles constituent l'habitat de prédilection du guib harnaché. Des espèces comme le cobe de Buffon et le cobe Defassa, également inféodées à l'eau, s'y observent fréquemment tout en utilisant les savanes à Combretaceae qui lui sont contiguës. Les berges et le lit des rivières offrent un pâturage herbacé apprécié des herbivores qui persiste en saison sèche, favorisé par l'humidité du sol.

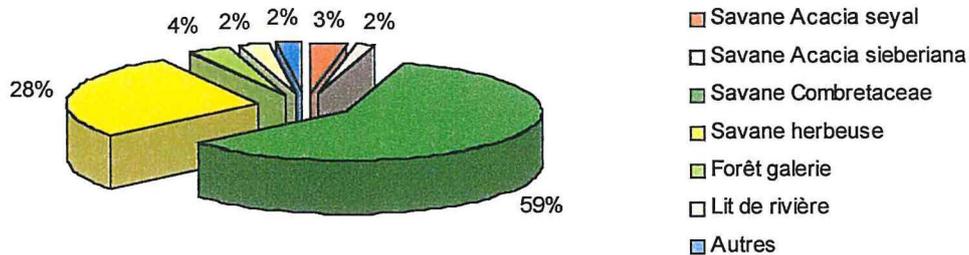


Fig. 9. Utilisation des habitats par les principales espèces observées pour la période février-mars-mai.

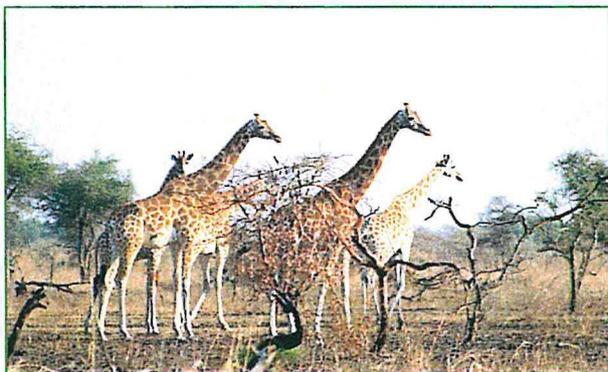
3. Résultats par espèce

3.1. Espèces les plus abondantes

3.1.1. La girafe (*Giraffa camelopardalis antiquorum*)

La girafe Kordofan (*Giraffa camelopardalis antiquorum*) est distribuée au Soudan et dans l'Est du Tchad. Comme les autres sous-espèces de girafe en Afrique de l'Ouest et centrale, elle présente une population fragmentée et le troupeau présent à Zakouma, qui compte près de 1000 individus (Mackie, 2002), constitue donc une richesse pour le Tchad.

La girafe, pour 243 animaux observés, est caractérisée par un Ika moyen de $0,36 \pm 0,24$ ($n = 23$, $P = 0,05$) qui varie en fonction des circuits avec la valeur la plus forte, - 1,08 -, pour le circuit de Rigueik (Figure 10) (Annexes 1, 2, 3, et 7).



Troupeau de girafes dans une savane claire à *Balanites aegyptiaca* (circuit de Rigueik).

La girafe est fréquente dans les savanes qui bordent les plaines de Machtour et de Rigueik. Les formations à Combretaceae avec de beaux peuplements de *Balanites aegyptiaca* et des formations mixtes à Combretaceae et *Acacia seyal* lui procurent un pâturage de qualité.

La taille moyenne des groupes observés est de $3,8 \pm 0,84$ individus ($n = 64$, $P = 0,05$) et près de ~ 33 % des groupes ne comptent qu'un seul individu. Seuls 11 % des groupes totalisent 10 ou plus de 10 individus (Figure 11) (Annexes 10 et 11).

Des troupeaux importants comptant jusqu'à 30 individus peuvent être observés à Zakouma. La girafe est fréquente dans les savanes à *Acacia seyal*, surtout dans la partie Est du Parc, où cet arbre constitue une part importante de son alimentation.

Sur les circuits parcourus, elle a été observée pour 69 % dans les savanes à Combretaceae et 27 % dans les savanes herbeuses (plaines de Machtour en particulier) (Annexes 4, 6, 8 et 9).
Le rapport nombre de jeunes/adultes (indice de reproduction) est de 0,24 (Annexes 12, 13 à 17).

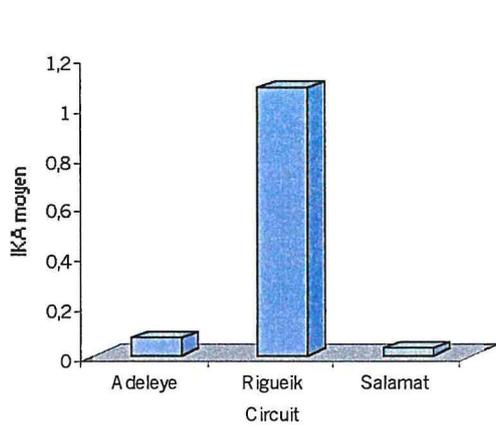


Fig. 10. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika de la girafe en fonction des circuits.

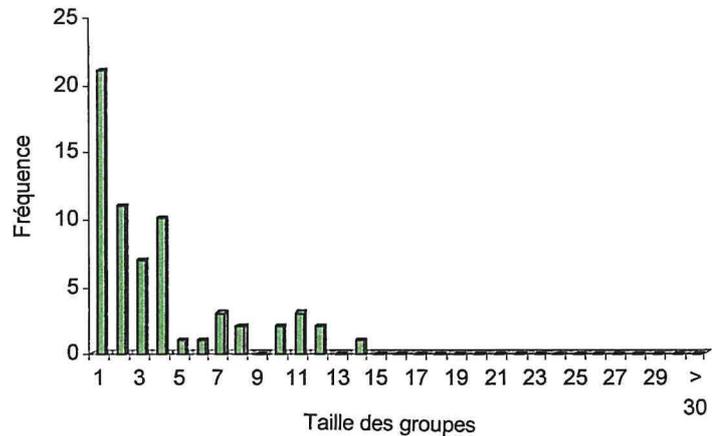


Fig. 11. Variabilité de la taille des groupes chez la girafe.

3.1.2. Le phacochère (*Phacochoerus africanus*)

Le phacochère figure parmi les espèces les plus communes du Parc de Zakouma et 463 animaux furent observés au cours des comptages.



Phacochère: a, mâle adulte et b, deux femelles adultes et cinq juvéniles.

Son régime varié, omnivore-paisseur, lui permet d'exploiter tous les types de savanes et l'Ika qui le caractérise varie peu d'un circuit à l'autre, avec une valeur moyenne de $0,67 \pm 0,14$ individus ($n = 23, P = 0,05$) (Figure 12) (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7).

Près de 41,5 % des groupes ne comptent qu'un individu, 22,5 % en renferment 2 et 18,5 % trois (Figure 13, annexes 1a et 11). Cet animal vit en petits groupes familiaux comprenant souvent un mâle, une femelle accompagnés de jeunes.

Le rapport jeunes/adultes s'élève à 0,23 (Annexes 12, 13 à 17).

Le phacochère fut principalement observé dans les savanes à Combretaceae (65,8 %) et les savanes herbeuses (23,5 %) (Annexes 4, 6, 8 et 9).

Il est fréquemment rencontré dans les dépressions hydromorphes dans lesquelles ils recherchent les racines et rhizomes des riz sauvages (*Oryza longistaminata*, *O. barthii*).

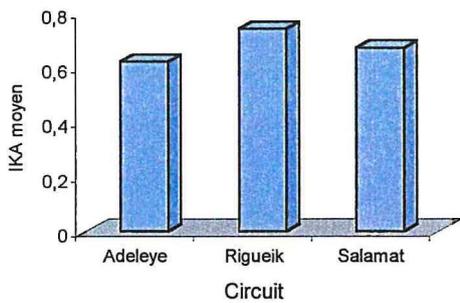


Fig. 12. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika du phacochère en fonction des circuits.

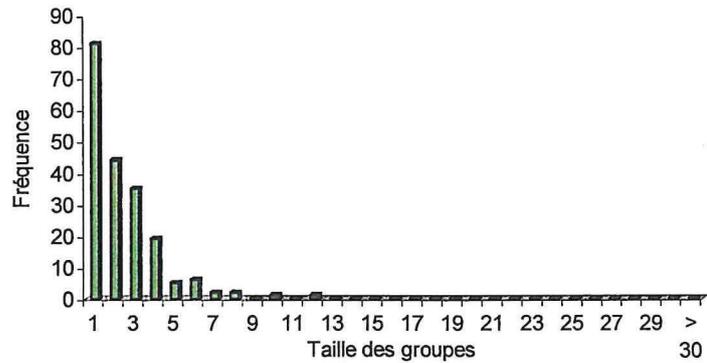


Fig. 13. Variabilité de la taille des groupes chez le phacochère.

3.1.3. Le bubale (*Alcelaphus buselaphus lelwel*)

Le bubale représente l'espèce la plus abondante parmi les grandes antilopes et la population est passée de 1700 individus en 1995 (Dejace *et al.* 1995) à près de 2600 en 2002 (Mackie, 2002). Il est bien distribué dans l'ensemble du Parc, bien que plus abondant dans les vastes plaines herbeuses marécageuses qui demeurent vertes tout au long de la saison sèche.



Bubale major (mâles adultes) à l'abreuvoir dans la plaine de Machtour (circuit de Rigueik).

La sous espèce *A. b. lelwel* qui caractérise le Parc de Zakouma remplace, dès la frontière Ouest du Tchad, la sous-espèce *A. b. major* qui est distribuée en Afrique de l'Ouest depuis le Sénégal jusqu'au Tchad.

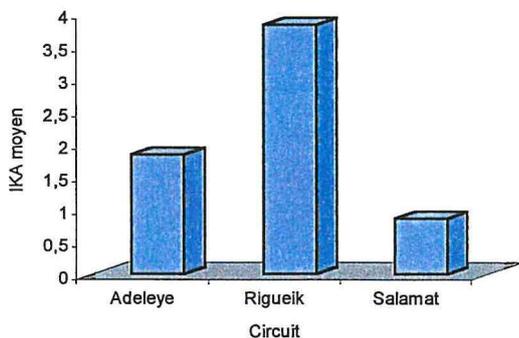


Fig. 14. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika du bubale en fonction des circuits.

Cet ongulé, avec un Ika moyen de $2,1 \pm 0,78$ ($n = 23$, $P = 0,05$), est plus fréquent sur le circuit de Rigueik (Ika = 3,83) du fait des plaines herbeuses de Machtour et Rigueik (Figure 14) (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7). Si ce paisseur privilégie les pâturages à *Echinochloa stagnina* et *Paspalum scrobiculatum* des grandes savanes marécageuses (44,6 %), il s'observe également fréquemment dans les savanes à Combretaceae (51,5 %) lorsque les touffes des graminées pérennes telles *Andropogon gayanus* ou *A. chinensis* reverdissent vite après le passage des feux (Annexes 4, 6, 8 et 9).

Le bubale se rencontre également fréquemment dans les dépressions à *Oryza longistaminata* ou à *Echinochloa obtusiflora* où il consomme aussi bien les repousses que les pailles sèches.

Espèce grégaire, le bubale peut former des troupeaux importants, comme celui observé au mois de mai dans la plaine de Rigueik et qui comptait 66 individus, dont une grande majorité de mâles. La taille moyenne des groupes, pour 1448 animaux observés, est de $6,27 \pm 1,08$ ($n = 23$, $P = 0,05$) individus (Annexes 10 et 11).

Une forte proportion (23,3 %) d'animaux solitaires furent également observés, représentés principalement par des mâles adultes (Figure 15).

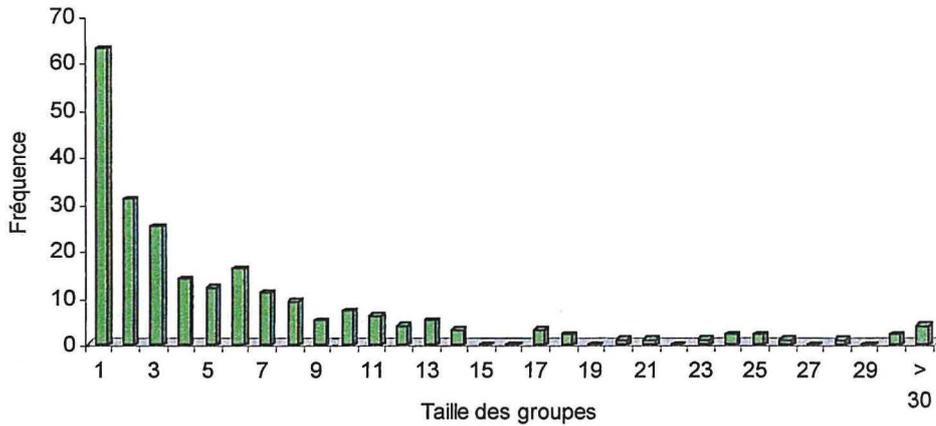


Fig. 15. Variabilité de la taille des groupes chez le bubale.

Le rapport jeunes/adultes s'élève à 0,22 (Annexes 12, 13 à 17).



Photo: N. Vanherle

Bubales « juvéniles » près d'une saline.

3.1.4. L'hippotrague rouan (*Hippotragus equinus*)

Avec le bubale et le grand koudou, l'hippotrague se place parmi les plus grandes antilopes du Parc de Zakouma avec une population estimée à 1250-1300 animaux (Mackie, 2002). Comme pour le bubale, la distribution de l'hippotrague se rapporte à l'échelle du Parc, dans toutes les savanes arbustives à arborées.



a- Hippotrague: a, femelle adulte - b, mâle juvénile et c, femelle juvénile sur le circuit du Salamat.

L'Ika moyen pour cette espèce, $0,23 \pm 0,12$ ($n = 23$, $P = 0,05$) individu, se révèle plus faible en 2004 qu'en 1998 où il avait été estimé à 0,4 (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7).

L'hippotrague est beaucoup plus abondant sur le circuit du Salamat avec un Ika moyen de 0,47 que sur celui d'Adeleye ou de Rigueik où la valeur de l'Ika moyen ne dépasse pas respectivement 0,13 et 0,08 (Figure 16).

Herbivore principalement paisseur, mais dont le régime englobe également une fraction de ligneux en saison sèche, il recherche les graminées de taille moyenne à grande au sein des savanes arborées. Les herbivores qui exploitent intensément et régulièrement les plaines marécageuses, transforment le tapis herbeux en une pelouse rase qui lui convient moins bien.

Antilope grégaire, l'hippotrague forme généralement des troupes de 5 à 12 individus, pouvant atteindre 25 têtes. Dans le Parc de Zakouma, la taille moyenne des groupes est de $4,62 \pm 1,78$ ($n = 23$, $P = 0,05$) animaux (Figure 17) (Annexes 10 et 11).

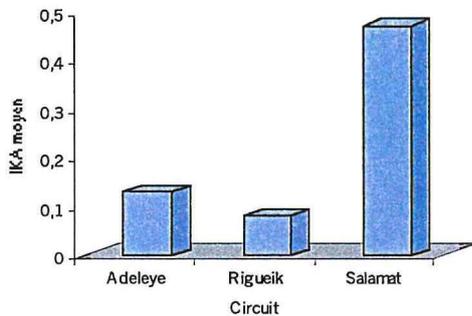


Fig. 16. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika de l'hippotrague en fonction des circuits.

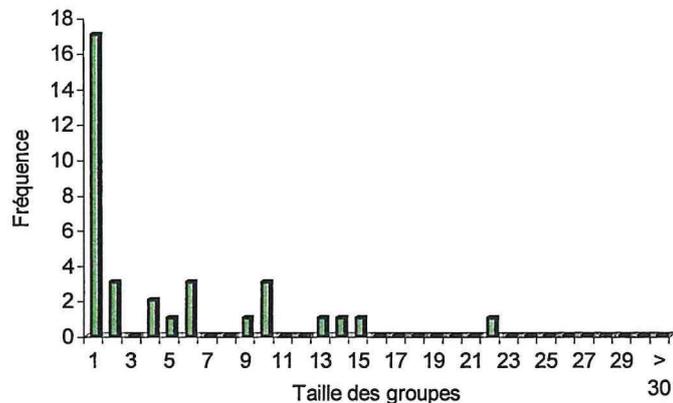


Fig. 17. Variabilité de la taille des groupes chez l'hippotrague.

La moitié des observations concerne des animaux solitaires, généralement des mâles, et 38,2% se rapportent à des troupes comprenant entre 2 et 10 individus. Le troupeau le plus important comprenait 22 animaux.

Le rapport jeunes/adultes est égal à 0,18 (Annexes 12, 13 à 17).

La majorité des observations (79,5 %) a été faite dans les savanes à Combretaceae, les autres habitats concernant principalement les savanes herbeuses (11,8 %) puis les savanes mixtes à Combretaceae et *Acacia seyal* ou *Acacia sieberiana* (Annexes 4, 6, 7 et 8). Dans ces derniers les hippotragues, comme les cobes Defassa et les bubales, consomment les chaumes d'*Echinochloa obtusiflora* ou les repousses de *Sorghum arundinaceum*, ainsi que les tiges fructifères de *Corchorus fascicularis*. Bien que les savanes herbeuses marécageuses ne constituent pas un habitat de prédilection pour l'hippotrague, les animaux s'y rendent pour boire régulièrement dans les mares qui y persistent souvent au cours de la saison sèche.

3.1.5. La gazelle rufifrons ou à front roux (*Gazella rufifrons rufifrons*)

Seul représentant des gazelles dans le Parc de Zakouma, la gazelle rufifrons n'est pas dépendante des ressources en eau et sa distribution couvre l'ensemble de l'aire protégée. Les recensements aériens de 1995 (Dejace *et al.*, 1995) et 2002 (Mackie, 2002) estimaient respectivement la population à 150 et 75 individus. Ce type de dénombrement est mal adapté pour les animaux de cette taille et les résultats doivent donc être interprétés avec prudence. Si l'on se rapporte aux contacts avec l'espèce lors des sorties de vision, la population est certainement beaucoup plus importante.



Gazelle rufifrons, femelle adulte (circuit d'Adeleye).

L'Ika moyen pour la gazelle s'élève à $0,22 \pm 0,08$ ($n = 123$, $P = 0,05$) animaux et diffère peu de celui obtenu en 1998 (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7). La figure 16 met en évidence un Ika moyen beaucoup plus fort pour le circuit d'Adeleye puisqu'il atteint 0,42 contre 0,17 et 0,06 respectivement pour les circuits de Rigueik et d'Adeleye (Figure 18).

La gazelle rufifrons vit solitaire, en couple ou en petits groupes familiaux rassemblant jusqu'à 15 individus. Les observations faites dans le Parc conduisent à une taille moyenne de groupe de $2 \pm 0,23$ ($n = 78$, $P = 0,05$) individus (Figure 19) (Annexes 10 et 11). A l'image des autres espèces étudiées, les animaux solitaires représentent une forte proportion, proche de 40 %.

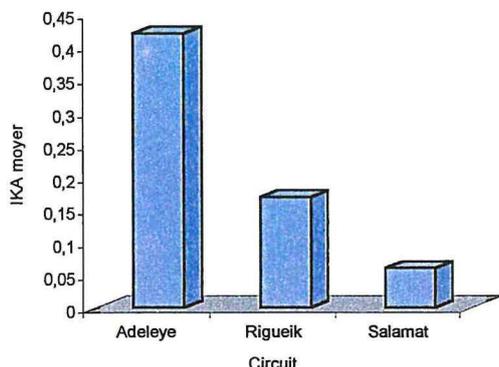


Fig. 18. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika pour le gazelle rufifrons en fonction des circuits.

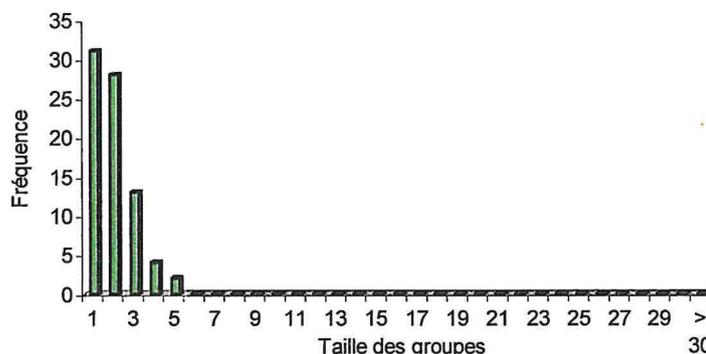


Fig. 19. Variabilité de la taille des groupes chez la gazelle rufifrons.

Le rapport jeunes/adultes est de 0,06 (Annexes 12, 13 à 17).

Non dépendant de l'eau avec un régime mixte paaisseur-brouteur, cet animal peut exploiter divers types de végétation, en particulier les savanes ouvertes à Combretaceae qui concernent 75,7 % des observations. La gazelle se rencontre également dans les savanes mixtes à Combretaceae et *Acacia seyal* (Circuit d'Adeleye) et dans les savanes herbeuses (Adeleye et Rigueik) (Annexes 4, 6, 8 et 9).

3.2. Espèces inféodées à l'eau

3.2.1. Le cobe de Buffon (*Kobus kob kob*)

Si le Cobe de Buffon constitue l'une des espèces les plus communes dans de nombreuses aires protégées d'Afrique de l'Ouest et centrale, la population du Parc national de Zakouma est relativement faible. Estimés à près de 1 000 individus dans les années soixante, les effectifs ont brutalement chuté au cours de la guerre civile et à la suite des épidémies de peste bovine. La population actuelle compte environ 300 animaux et semble en constante mais lente augmentation depuis 1990. Cette antilope est inféodée à l'eau et est surtout abondante le long du Bahr Salamat et secondairement le long du Bahr Djourf (Nord-est du Parc) où les ressources en eau persistent généralement tout au long de la saison sèche.



Photo: N. Vanherle

Cobes de Buffon sur les terrasses alluviales du Bahr Salamat (circuit du Salamat): a, mâle adulte - b, femelle adulte - c, femelle juvénile.

La variabilité de la valeur moyenne des Ika en fonction des circuits met de suite en évidence la prédilection de cette espèce pour la région du Salamat (Figure 20). L'Ika moyen pour l'espèce, de 0,26 et non représentatif du fait de la distribution de l'espèce, prend la valeur de 0,70 pour le seul circuit du Salamat.

Pour le circuit d'Adeleye, dont une partie borde le Bahr Djourf, cet indice est de 0,05: cette espèce ne fut pas observée pour le circuit de Rigueik (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7).

A Zakouma, les groupes de cobes de Buffon sont relativement peu importants et la taille moyenne ne dépasse pas $2,75 \pm 0,57$ ($n = 23$, $P = 0,05$) individus (Figure 21) (Annexes 10 et 11). Des troupes de 10 à 40 individus (et parfois plus) ne sont pas rares dans certaines aires protégées où l'espèce est mieux représentée.

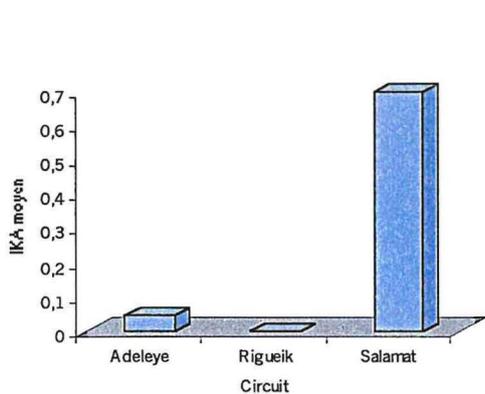


Fig. 20. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika du Cobe de Buffon en fonction des circuits

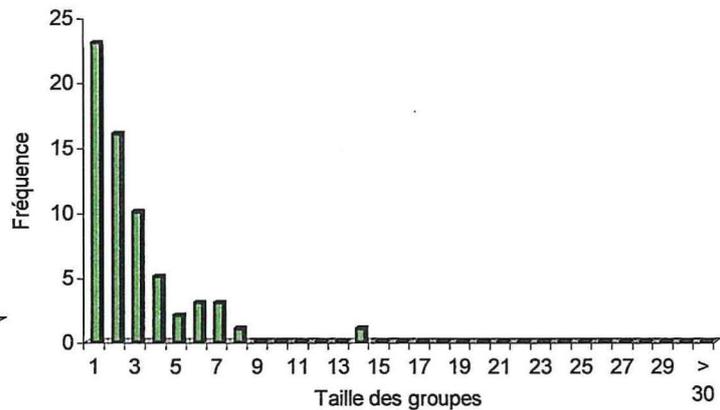


Fig. 21. Variabilité de la taille des groupes chez le cobe de Buffon.

Près de 36 % et 25 % (soit plus de la moitié) des groupes observés ne comprennent respectivement qu'un seul et deux individu(s) individu. Les groupes de trois animaux représentent 15,6 % des observations. Le groupe le plus important renferme 14 individus.

L'indice de reproduction est voisin de 1 (Annexes 12, 13 à 17).

Près de 45 % des observations des individus se rapportent à la forêt galerie et le lit du Bahr Salamat où les animaux pâturent le tapis herbacé sur les berges de la rivière et les bancs de sable qui émergent au fur et à mesure du retrait de l'eau. Cette antilope fréquente également les peuplements de *Mitragyna inermis* qui apparaissent localement le long de la rivière ainsi que les savanes à Combretaceae qui sont contiguës à la forêt galerie. Plus au Nord-est, elle se rencontre dans les savanes mixtes à Combretaceae et *Acacia seyal* qui bordent le Bahr Djourf (annexes 4, 6, 8 et 9).

3.2.2. Le cobe Defassa (*Kobus ellipsiprymnus defassa*)

Le cobe Defassa, ou cobe onctueux, est après le bubale l'antilope la mieux représentée dans le Parc. Inféodée à l'eau comme le cobe de Buffon, elle fréquente pourtant davantage les plaines herbeuses marécageuses comme celle de Rigueik et n'est donc pas uniquement distribuée le long des cours d'eau. La population, estimée à 550-600 individus en 2002, est en constante progression.



Cobe Defassa: a, mâle adulte - b, femelle adulte - c, mâle subadulte - d, mâle juvénile.

Cette antilope, comme le cobe de Buffon, est grégaire et forme généralement des troupes comprenant entre 5 et 25 individus, représentés par des harems comprenant un mâle adulte et des femelles accompagnées de leurs jeunes. Avec un indice d'abondance moyen de $0,88 \pm 0,33$ individus ($n = 23$, $P = 0,05$) le cobe Defassa trouve un habitat de prédilection dans les formations contiguës au Bahr Salamat (Ika moyen = 1,56) (Figure 22) (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7).

Il est ensuite bien représenté sur le circuit d'Adeleye, en particulier dans les savanes qui bordent le Bahr Djouf, à proximité de la plaine de Tororo.

La vaste plaine de Rigueik, et celle moins importante de Machtour, procurent un pâturage de bonne qualité et de l'eau en permanence mais le nombre d'animaux observés y est moins important.

Dans le Parc de Zakouma, la taille moyenne des troupes est de $3,72 \pm 0,66$ ($n = 162$, $P = 0,05$) individus (Figure 23) (Annexes 10 et 11).

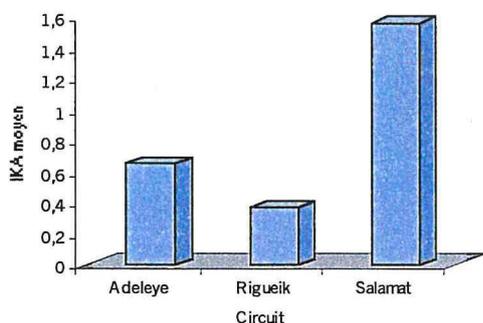


Fig. 22. Variabilité de la valeur moyenne de l'ika du Cobe Defassa en fonction des circuits.

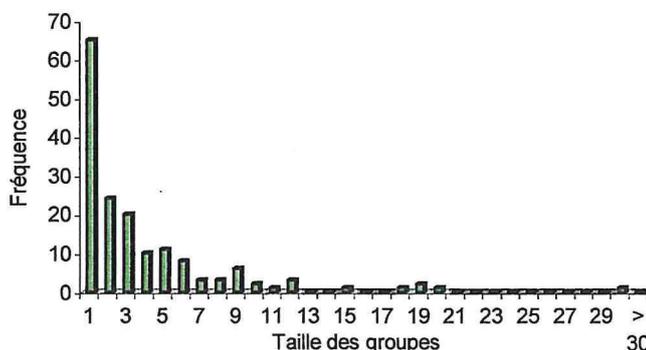


Fig. 23. Variabilité de la taille des groupes chez le cobe Defassa.

Les animaux solitaires comptent pour 40,1 % des observations alors que les groupes de deux et trois individus concernent respectivement pour 14,8 % et 12,3 % des observations. Le troupeau le plus important compte 30 individus.

Le rapport jeunes/adultes s'élève à 0,09 (Annexes 12, 13 à 17).

Le cobe Defassa se rencontre dans des habitats plus variés que le cobe de Buffon. Les savanes à Combretaceae qui rassemblent 66 % des observations demeurent les plus utilisées avec ensuite les savanes herbeuses (15,4 %). Sur le circuit du Salamat, les animaux sont fréquents le long de la rivière, dans la forêt galerie et sur les berges herbeuses, et dans les savanes à *Acacia sieberiana* qui ont remplacé les savanes à *Acacia seyal* à la suite du pâturage excessif des éléphants (Annexes 4, 6, 8 et 9).

3.2.3. Le redunca (*Redunca redunca*)

Comme la plupart des cobes, le redunca est inféodé à l'eau. Dans le parc de Zakouma, sa distribution coïncide avec celle des grandes plaines inondables. Bien qu'il soit considéré comme un animal semi-nocturne, il est facile de l'observer au pâturage ou au repos dans ces savanes herbeuses, en particulier dans celle de Rigueik.



Redunca: a, mâle adulte et b, femelle adulte dans la plaine de Rigueik après le passage du feu.

La population est mal connue et les recensements aériens de 2002 ont conduit à un effectif voisin de 250 animaux, certainement sous-estimé.

L'indice d'abondance moyen, de $0,81 \pm 0,78$ ($n = 23$, $P = 0,05$) individu, est principalement obtenu par les observations faites dans la plaine de Rigueik (Figure 24): pour le circuit de Rigueik, cet indice prend une valeur de 2,33 alors qu'il n'est que de 0,23 pour celui d'Adeleye et pratiquement nul pour celui du Salamat.

L'Ika moyen, pour un total de 548 animaux observés, est beaucoup plus élevé en 2004 que celui résultant des travaux de 1998, qui n'était que de 0,23 (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7).

Le comportement social du redunca varie en fonction des ressources alimentaires. Il peut être solitaire, vivre en couple ou en petits troupeaux comptant jusqu'à 12 individus, rassemblant un mâle territorial, des femelles et leurs jeunes. Dans le Parc de Zakouma, la taille moyenne des groupes atteint $3,54 \pm 0,96$ ($n = 155$, $P = 0,05$) individus (Figure 25) (Annexes 10 et 11).

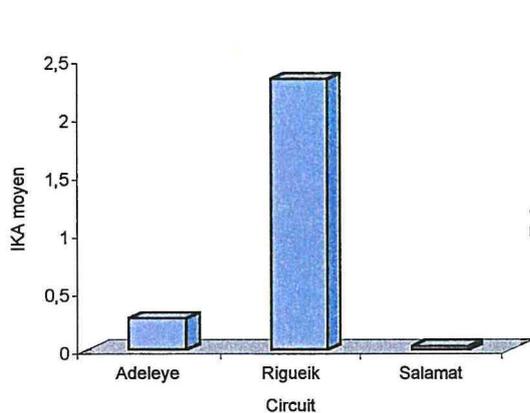


Fig. 24. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika pour le redunca en fonction des circuits.

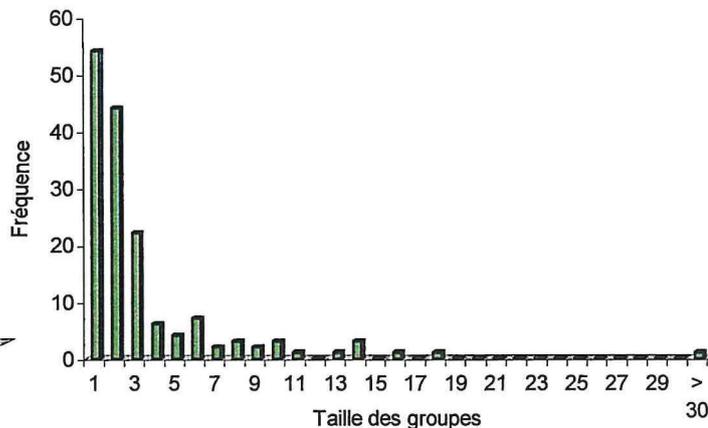


Fig. 25. Variabilité de la taille des groupes chez le redunca.

Les animaux solitaires (34,8 %) ou en couples (28,4 %) sont les plus fréquents. Un peu plus de 7% des observations se rapportent à des groupes comptant plus de 10 animaux. Un groupe de 60 individus fut observé dans la plaine de Rigueik, correspondant certainement à un rassemblement de plusieurs troupeaux sur le lieu de pâturage.

Le rapport jeunes/adultes s'élève à 0,07 (Annexes 12, 13 à 17).

Paisseur strict, le redunca peut cependant consommer quelques feuilles au cours de la saison sèche si le pâturage herbacé s'appauvrit. Si les plaines herbeuses et marécageuses constituent un habitat de prédilection pour cette antilope, beaucoup d'observations (53 %) se rapportent aux savanes à Combretaceae qui les bordent (Annexes 4, 6, 8 et 9). Les animaux y trouvent un refuge et de l'ombre aux heures les plus chaudes de la journée et il est donc fréquent de les rencontrer, couchés, à l'abri des arbustes.

3.2.4. Le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus scriptus*)

Parmi les espèces inféodées à un milieu particulier, le guib harnaché est certainement la plus caractéristique puisqu'elle ne s'éloigne pas des forêts galeries qui bordent les cours d'eau. Sédentaire et très territoriale, cette petite antilope est inféodée à l'eau.



Photo: N. Vanherle

Guib harnaché mâle adulte dans une savane à Combretaceae en bordure de la forêt galerie du Bahr Salamat.

Comme pour le cobe de Buffon l'Ika moyen pour le guib harnaché est le plus fort pour le circuit du Salamat, avec une valeur de 0,11 (Figure 26). Absent du circuit de Rigueik, cette antilope se retrouve sur le circuit d'Adeleye, dans les formations broussailleuses qui longent localement le Bahr Djourf. Pour l'ensemble des trois circuits, l'Ika moyen est égal à 0,04 (Annexes 1, 2 3, 5 et 7).

Le guib est un animal solitaire ou vivant en couple mais de petits groupes familiaux, comprenant des femelles et des jeunes, sont aussi observés. La taille moyenne des groupes, pour 30 animaux observés, est de $1,36 \pm 0,31$ ($n = 22$, $P = 0,05$) individus (Figure 27). Près de 73 % des observations concernent des animaux solitaires et 23 % des groupes de deux (Annexes 10 et 11).

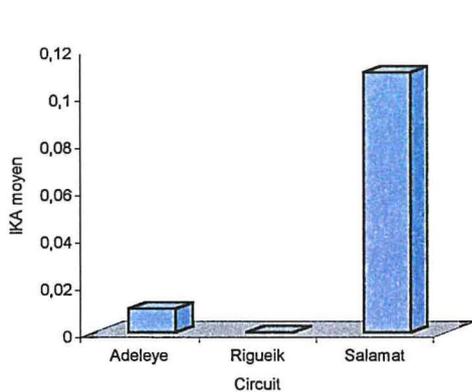


Fig. 26. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika pour le guib harnaché en fonction des circuits.

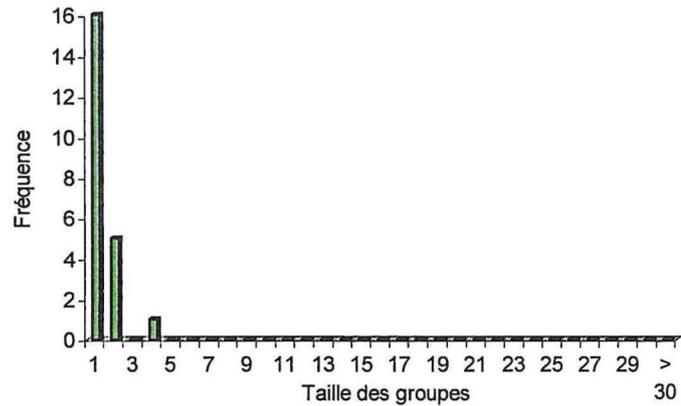


Fig. 27. Variabilité de la taille des groupes chez le guib harnaché.

Le rapport jeunes/adultes est de 0,08 (Annexes 12, 13 à 17).

Bien que la forêt galerie du Bahr Salamat constitue un habitat de prédilection pour le guib harnaché, un grand nombre d'observation (54,5 %) se rapportent aux savanes à Combretaceae, parfois buissonnantes et fermées, qui sont contiguës à cette galerie ou qui parfois la remplacent.

Près de 37 % des observations concernent des animaux recensés dans la forêt galerie, sur les berges ou dans le lit de la rivière. Quelques contacts sont à rapporter aux savanes à *Mitragyna inermis* qui bordent localement la rivière et qui abritent souvent des mares temporaires (Annexes 4, 6, 8 et 9).

3.3. Espèces grégaires formant des troupeaux importants

Ce groupe d'animaux comprend essentiellement l'éléphant, le buffle et le damalisque qui se rencontrent souvent sous forme de grands troupeaux, de façon ponctuelle, dont les effectifs sont difficiles à estimer ou compter et pour lesquels la méthode des Ika n'est pas adaptée. Les informations collectées au cours des campagnes d'Ika sont données à titre indicatif et doivent donc être considérées avec prudence.

3.3.1. L'éléphant (*Loxodonta africana*)



Troupeau d'éléphant consommant les fruits au sol d'un *Acacia sieberiana* (circuit de Rigueik).

Espèce emblématique du Parc national de Zakouma, avec une population dépassant 4 000 individus (Mackie, 2002), l'éléphant ne peut être raisonnablement dénombré que par des survols. En saison sèche, le Parc abrite certainement la quasi totalité de la population de pachydermes du Tchad qui trouve ressources en eau, pâturage et sécurité au sein de l'aire protégée.

Pour l'ensemble des trois circuits, la valeur moyenne de l'Ika s'élève à $0,93 \pm 1,13$ ($n = 23$, $P = 0,05$) animaux. Aucun éléphant ne fut observé sur le circuit d'Adeleye, peu sur le circuit du Salamat (Ika moyen = 0,28) et la valeur de l'indice correspond donc aux animaux recensés sur le circuit de Rigueik (Ika moyen = 2,73) (Figure 28) (Annexes 1, 2, 3 5 et 7).

La taille moyenne des groupes est de $22,96 \pm 22,65$ ($n = 27$, $P = 0,05$) animaux (Figure 29) (Annexes 10 et 11). Environ 69 % des groupes observés comprenaient entre 1 et 10 individus, 22 % des troupeaux comptant entre 11 et 30 individus. Les observations complémentaires concernent un troupeau de 50, un de 60 et un de 300. Des rassemblements totalisant 500, 1000 ou plus d'animaux ne sont pas rares à Zakouma, au cœur de la saison sèche.

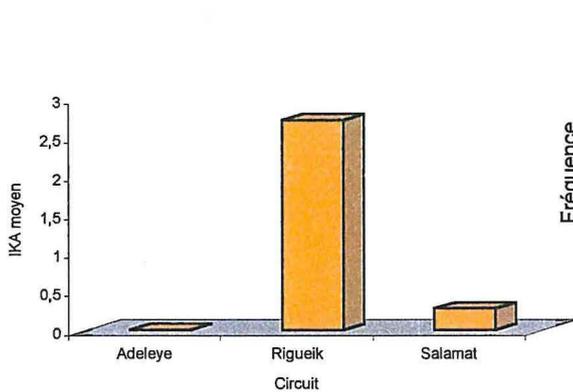


Fig. 28. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika pour l'éléphant en fonction des circuits.

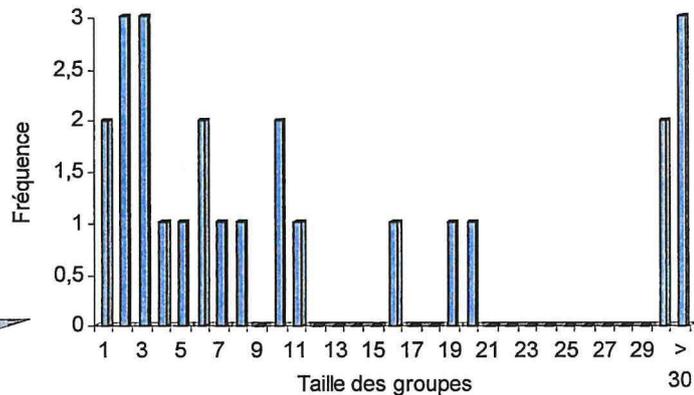


Fig. 29. Variabilité de la taille des groupes pour l'éléphant.

Les éléphants furent principalement observés dans les savanes à Combretaceae (59, 3 %) et dans les savanes herbeuses (plaine de Rigueik) (37 %) (Annexes 4, 6, 8 et 9).

3.3.2. Le buffle (*Syncerus caffer*)

Après l'éléphant, le buffle est l'espèce qui compte le plus fort effectif avec une population atteignant 4000 individus. Des troupeaux de 500, voire 1000 animaux ne sont pas rares à Zakouma, aux abords des principaux points d'eau permanents lorsque la plupart des mares temporaires sont tarées. Les mesures de protection mises en œuvre dans le Parc depuis les années 90, ont fortement contribué à la reconstitution de la population qui avait été victime de la peste bovine en 1982-83.



Troupeau de buffles à l'abreuvoir à la mare de Tinga.



Buffle mâle adulte dans la forêt galerie du Bahr Salamat.

Au total, 3 097 animaux furent recensés, souvent estimés pour les gros troupeaux. Les indices d'abondance sont forts pour les trois circuits, en particulier pour celui d'Adeleye qui atteint la valeur de 5,93 (Figure 30). L'indice moyen s'élève à $4,43 \pm 3,2$ ($n = 23$, $P = 0,05$) animaux (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7).

La taille des groupes est fortement influencée par l'observation de quelques gros troupeaux rassemblant plusieurs centaines d'individus. La moyenne est de $49,12 \pm 26,37$ ($n = 60$, $P = 0,05$) animaux (Figure 31) (Annexes 10 et 11).

Les animaux solitaires, presque essentiellement des mâles, comptent pour 18,3 % des observations alors que près de 30 % concernent des troupeaux de 2 à 14 animaux, le plus souvent également constitués de mâles.

Les informations complémentaires se rapportent à des groupes dont les effectifs estimés s'élèvent à plus de 100 animaux, dont 6 de 300 et un de 400.

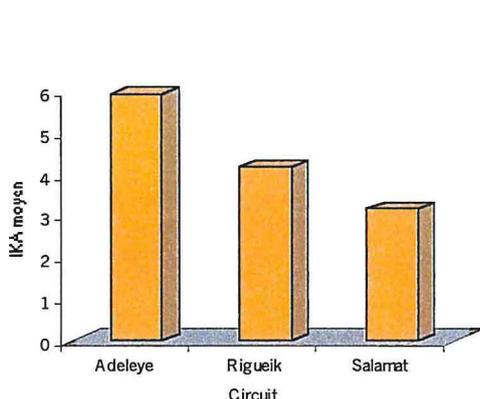


Fig. 30. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika pour le buffle en fonction des circuits.

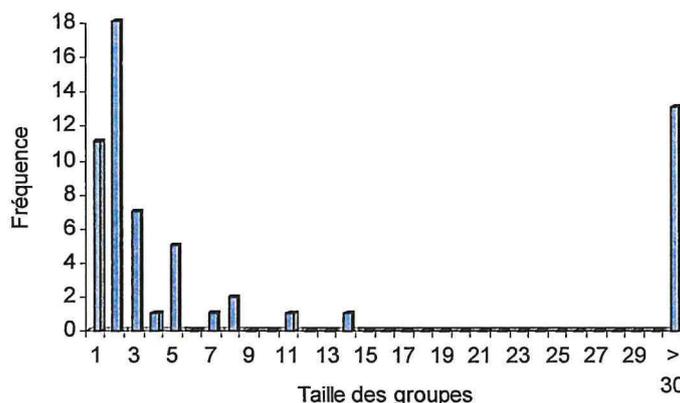


Fig. 31. Variabilité de la taille des groupes pour le buffle.

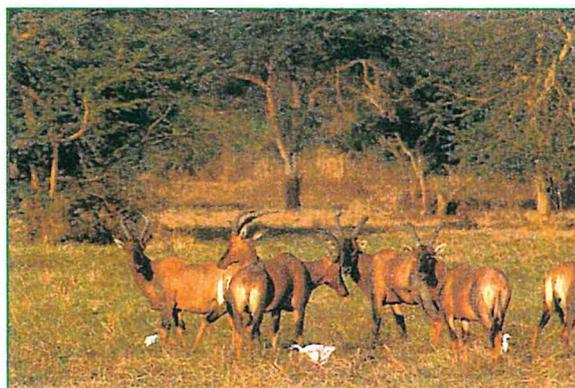
Les buffles occupent des habitats très variés mais ils se rencontrent préférentiellement dans les savanes à Combretaceae (68,3 %) et les savanes herbeuses (26,7 %). Principalement paisseur en zone de savane, cet animal sait utiliser toutes les ressources mises à sa disposition.

Il pâture aussi bien l'herbe verte des savanes herbeuses marécageuses (*Echinochloa stagnina*, *Paspalum scrobiculatum*, *Brachiaria mutica*) que les pailles sèches des *Echinochloa obtusiflora* ou *Oryza longistaminata* dans les dépressions temporairement inondées ou que les feuilles dures de *Vetiveria nigriflora* en bordure des plaines marécageuses.

3.3.3. Le damalisque (*Damaliscus lunatus tiang*)

La sous espèce *D. l. tiang* présente à Zakouma a une distribution plus vaste que le *D. l. korrigum* d'Afrique de l'Ouest. Couvrant une partie du Nord Cameroun, elle s'étend à l'Est du Tchad puis jusqu'en Ethiopie. Le damalisque était autrefois répandu dans toute la zone sahélienne et soudanienne depuis le Sénégal jusqu'au Soudan, mais les populations sont actuellement fragmentées.

La population du Parc, estimée à environ 1300 animaux, constitue donc un grand intérêt pour l'aire protégée et pour la biodiversité du Tchad.



Troupeau de damalisques au pâturage dans une savane herbeuse à *Echinochloa obtusiflora* et *Oryza longistaminata*.

Les résultats des Ika, pour 653 animaux observés, donnent un indice d'abondance moyen de $0,91 \pm 0,49$ ($n = 23$, $P = 0,05$) individus. L'espèce ne fut pas observée sur le circuit du Salamat. L'indice est le plus fort sur le circuit d'Adeleye (1,78) alors qu'il s'élève à 0,97 pour le circuit de Rigueik (Figure 32) (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7).

La population de damalisque est généralement plus importante dans la plaine de Rigueik, dès le mois de mai et l'arrivée des premières pluies, lorsque les animaux entament leur migration vers le Nord.

La structure sociale des groupes de damalisques est généralement celle du harem, dominé par un mâle territorial accompagné de quelques femelles avec leurs jeunes. Les troupes comptent en moyenne de 15 à 30 têtes mais des rassemblements beaucoup plus importants, de nature temporaire, peuvent être observés.

La taille moyenne des groupes atteint $17,65 \pm 7,09$ ($n = 37$, $P = 0,05$) individus. Environ 54 % des troupeaux observés comprennent entre 1 et 9 individus: 16,2 % totalisent de 12 à 17 animaux et 27 % plus de 22 animaux (dont deux groupes de 50, un de 61, un de 76 et un de 80) (Figure 33) (Annexes 10 et 11).

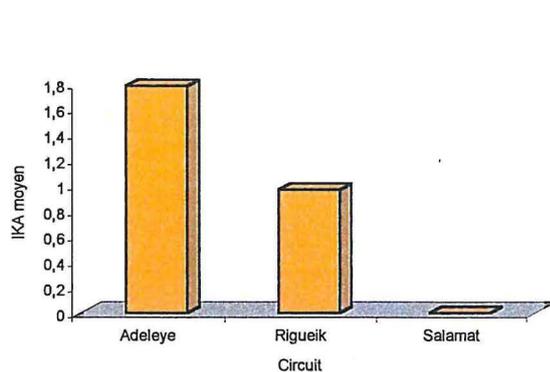


Fig. 32. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika pour le damalisque en fonction des circuits.

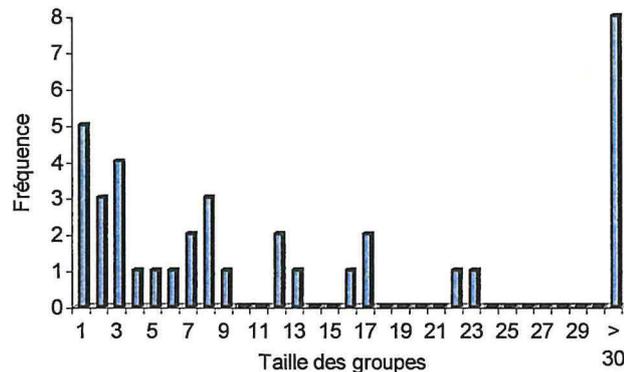


Fig. 33. Variabilité de la taille des groupes chez le damalisque.

Le rapport jeunes/adultes est de 0,23 (Annexes 12, 13 à 17). Chez le damalisque, les naissances ont lieu en avril, à la différence de la plupart des autres antilopes qui mettent bas entre novembre et mars.

Près de 87 % des observations concernant le damalisque se rapportent aux savanes herbeuses, et plus particulièrement aux plaines d'Adeleye et Rigueik (Annexes 4, 6, 8 et 9). Cet ongulé est un pisseur strict qui recherche les tapis herbeux ras, ou relativement bas, dans lesquels il effectue une sélection des pousses les plus tendres.

4. L'autruche (*Struthio camelus*)

L'autruche est le seul représentant des oiseaux dont la population a été suivie par la méthode de l'indice kilométrique d'abondance. Cet animal est bien représenté dans le Parc de Zakouma malgré un fort déclin de l'espèce dans la plupart des aires protégées de l'Afrique de l'Ouest et centrale du à une chasse excessive et au ramassage des œufs pour la nourriture ou le commerce. Cet animal, spectaculaire, présente un grand intérêt du point de vue touristique.

L'Ika pour l'autruche, de $0,06 \pm 0,04$ ($n = 23$, $P = 0,05$) individu est relativement faible et très inférieur à celui obtenu lors des inventaires de 1998, puisqu'il s'élevait à 0,22. Seuls 44 animaux furent observés en 2004 pour un nombre total de contacts de 16 (Tableaux I et III, Annexes 1 et 2).

La majorité des observations proviennent du circuit d'Adeleye (Annexe 1, 2, 3, 5 et 7) où un total de 32 animaux donnent un Ika moyen de 0,13. Pour le circuit du Salamat, cet indice prend la valeur de 0,06 et devient nul pour celui de Rigueik où une seule autruche fut comptée (Figure 34).



Autruche femelle adulte dans une savane à Combretaceae (circuit d'Adeleye).

La taille moyenne des groupes est de $2,75 \pm 0,04$ ($n = 16$, $P = 0,05$) animaux. Aucun jeune ne fut observé pendant la période des comptages (Annexes 10 et 11).

Pour le total des 44 autruches observées, 31,3 % étaient solitaires, 25 % par groupes de deux, 25 % formant des groupes de quatre, 6,2 % des groupes de trois et 12,5 % des groupes de six.

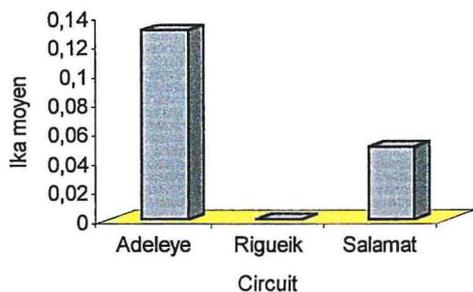


Fig. 34. Variabilité de la valeur moyenne de l'Ika pour l'autruche en fonction des circuits.

Les autruches ont été principalement observées dans les savanes à *Acacia seyal* (43,7 %), puis dans les savanes herbeuses (37,5 %) et enfin dans les savanes à Combretaceae (17,8 %) (Annexes 4, 6, 8 et 9).

5. Autres espèces

Les autres espèces concernent quelques herbivores, les primates et les carnivores pour lesquelles le comportement social, la structure des populations ou le faible nombre de contacts ne permettant pas le calcul d'un Ika représentatif, bien que ces espèces ne soient pas obligatoirement rares dans le Parc.

5.1. Herbivores

Les principaux autres herbivores concernent le grand koudou qui, avec l'hippopotame et le bubale, est l'une des plus grandes antilopes, et l'ourébi et le sylvicapre de Grimm qui sont des antilopes de taille moyenne.

5.1.1. Le grand koudou (*Tragelaphus strepsiceros*)

Bien qu'à la limite septentrionale de son aire de distribution, le grand koudou est encore bien représenté au Tchad, même en dehors des aires protégées, en particulier dans les régions montagneuses de la zone soudano-sahélienne. Il est régulièrement observé dans le Parc de Zakouma, dans les habitats fermés, ou autour des salines et jamais loin de l'eau: il est le plus abondant dans la région rocheuse du Sud-Ouest du Parc.



Photo: N. Vanherle

Grand koudou, mâle adulte, dans la forêt galerie du Bahr Salamat.

Au cours des campagnes d'Ika, la majorité des animaux ont été observés dans les savanes à Combretaceae (80 %) puis dans les savanes à *Acacia seyal* (20 %) (Annexes 4, 8 et 9). Essentiellement brouteur, cet animal ne se rencontre qu'exceptionnellement dans les savanes herbeuses. Au total, 18 animaux furent recensés, pour 5 contacts, principalement sur le circuit d'Adeleye et secondairement sur celui du Salamat (Tableaux I et III) (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7).

Grégaire, le grand koudou vit habituellement en groupes comptant de 3 à 10 individus. Dans la partie est du Parc, la taille moyenne des groupes est de $3,6 \pm 0,1,45$ ($n = 5$, $P = 0,05$) animaux (Annexe 10 et 11). Le groupe le plus important comptait 8 individus.

5.1.2. L'ourébi (*Ourebia ourebi*)

L'ourébi est peu fréquent dans le Parc de Zakouma et seuls 18 animaux furent recensés pour un total de 10 contacts (Tableaux I, II et III) (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7). Il vit généralement en couple ou petits groupes familiaux comprenant un ou deux petits. La taille moyenne des groupes, dans le cadre de cette étude, est de $1,8 \pm 0,44$ ($n = 10$, $P = 0,05$) individus (Annexes 10 et 11). La moitié des groupes observés concernent des animaux solitaires, 20 % des groupes de 2 et 30% des groupes de 3.

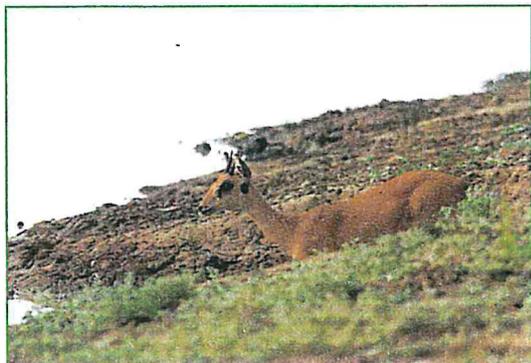


Photo N. Vanherle

Ourébi mâle sur les berges du Bahr Salamat.

De type principalement paisseur, cette petite antilope fréquente principalement les savanes à Combretaceae ouvertes (80 % des observations) et apparaît plus fréquent sur le circuit du Salamat.

Quelques animaux furent observés dans les savanes mixtes à *Acacia seyal*-Combretaceae ou dans les savanes herbeuses (Annexes 4, 6, 8 et 9).

5.1.3. Le sylvicapre (céphalophe) de Grimm (*Silvicapra grimmia*)

Comme l'ourébi, le sylvicapre de Grimm est un animal sédentaire et discret. Malgré le faible nombre d'animaux rencontrés, 13 individus pour 13 contacts, cette antilope n'est certainement pas rare dans le Parc (Tableaux I, II et III, Annexes 1, 2, 3, 5 et 7). Elle vit généralement solitaire ou en couple (principalement au moment de la reproduction), fréquente des habitats plus fermés que l'espèce précédente et son observation est donc plus difficile. Tous les animaux recensés étaient solitaires (Annexes 10 et 11) avec une distribution limitée aux savanes à Combretaceae.



Sylvicapre de Grimm, femelle adulte.

5.2. Les primates

Trois espèces de primates sont présentes dans le Parc national de Zakouma. Le babouin doguera ou cynocéphale (*Papio anubis*) est la plus commune, puis vient le patas ou singe rouge (*Erythrocebus patas patas*) et enfin le singe vert ou tantale ou vervet (*Chlorocebus tantalus*).

Les bandes de singes observées n'ont ni été comptées, ni structurées. Les groupes de babouins renferment jusqu'à 60 individus et il est donc difficile au cours d'un IKA de songer à recenser tous les individus, à les sexer et à définir les classes d'âges. Il en est de même pour les deux autres espèces qui, malgré des groupes moins importants, n'en sont souvent pas plus faciles à observer.

Les résultats pour les primates sont simplement exprimés par le nombre de contacts avec les espèces (Tableaux I, II et III). Au total, 116 contacts ont été enregistrés dont 94 pour le babouin, 8 pour le patas et 14 pour le singe vert (Figure 35).

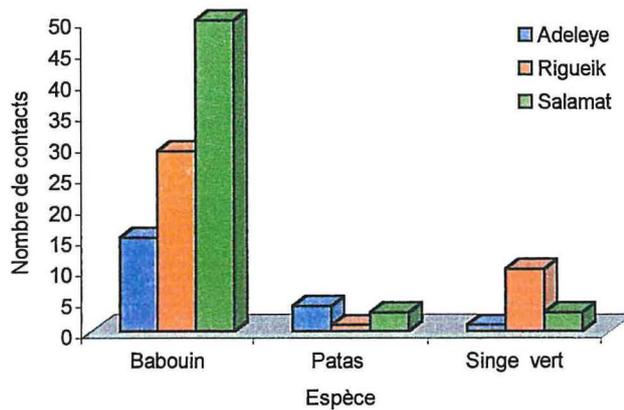


Fig. 35. Nombre de contacts pour les trois espèces de primates par circuits et pour la période février-mars-mai.

⇒ Le babouin est l'espèce la mieux représentée avec une population importante sur le circuit du Salamat où cette espèce trouve refuge dans la forêt galerie de la rivière.



Babouin doguera: femelle adulte et jeune, et mâles adultes au pâturage dans une mare à *Oryza longistaminata* (circuit du Salamat).

Elle est également commune sur le circuit de Rigueik dont la mare de la plaine de Rigueik demeure en eau au cours de la saison sèche. Il en est de même pour le circuit d'Adeleye où les animaux peuvent s'abreuver tout au long de l'année dans la mare qui caractérise cette plaine herbeuse.

⇒ Le patas est le primate le plus discret, le plus craintif et une estimation de la population apparaît délicate sans la mise en œuvre d'un protocole de recherche bien défini. Les observations furent les plus nombreuses sur le circuit d'Adeleye puis sur celui du Salamat. Leur faible nombre ne permet pas de tirer des conclusions quant à l'importance de la population.

⇒ Le singe vert est une espèce relativement commune, inféodée à l'eau mais également assez discrète. Les animaux sont souvent dispersés dans les formations plus ou moins denses qui bordent les grandes plaines ou dans les forêts galeries.

Tous les singes ont été en premier lieu observés dans les savanes à Combretaceae, jamais loin des points d'eau pour les babouins et les singes verts, qui doivent boire souvent. Les cynocéphales sont également fréquents dans les savanes herbeuses où ils consomment de l'herbe, des racines et rhizomes, des graines et des invertébrés.

Ils utilisent principalement les forêts galeries comme dortoirs, comme abri aux heures les plus chaudes ou lors de la fructification de certaines espèces comme *Diospyros mespiliformis* ou *Balanites aegyptiaca* (Annexes 4, 6, 8 et 9).

5.3. Carnivores

La plupart des carnivores ont des activités crépusculaires ou nocturnes et les Ika diurnes se prêtent donc mal à l'observation de ces animaux.

⇒ Le lion (*Panthera leo*) constitue l'espèce la plus fréquemment rencontrée lors des comptages, avec un total de 19 individus observés pour 10 contacts. Compte tenu du faible nombre d'observations, l'ika moyen pour ce prédateur s'élève à 0,03 (Tableaux I, II et III) (Annexes 1, 2, 3, 5 et 7). Les lions forment généralement des « clans » ou groupes de 5 à 30 individus. Dans le parc de Zakouma, la taille moyenne des groupes observés est de 1,9 animaux (Annexes 10 et 11). Les animaux solitaires représentent 60 % des groupes rencontrés. Le groupe le plus important comptait 5 individus (Annexe 10 et 11).

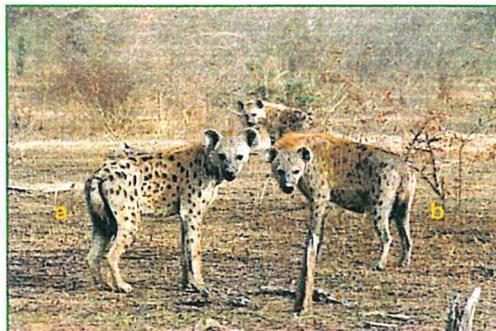
Les lions ont été principalement rencontrés dans les savanes à Combretaceae (40%), puis dans les savanes herbeuses (40 %) et secondairement dans les habitats liés au Bahr Salamat (galerie et lit de la rivière) (Annexes 4, 6, 8 et 9).



Lion: a, mâle adulte (circuit d'Adeleye) et b, femelle adulte (circuit du Salamat).

⇒ Le léopard (*Panthera pardus*) a fait l'objet de trois observations, deux sur le circuit du Salamat (Tableau III) et une sur celui d'Adeleye (Tableau I), concernant toujours des animaux solitaires.

⇒ La hyène tachetée (*Crocuta crocuta*) et la hyène rayée (*Hyaena hyaena*) ont été l'objet de très peu de contacts. Ces deux espèces sont très discrètes dans le Parc de Zakouma mais, comme beaucoup d'autres espèces, elles ne sont pas rares. La hyène tachetée fut observée sur le circuit de Rigueik (Tableau II) et la hyène rayée sur celui d'Adeleye (Tableau I).



Hyène tachetée: a, subadulte et b, femelle adulte.

Le statut de ces deux espèces est mal connu pour Zakouma.

Les résultats préliminaires de campagnes de « call-in »² pour les lions ont révélé une densité de hyènes tachetées assez importante dans la partie Est de l'aire protégée (« Etude Lions Zakouma »)³. Cela expliquerait les informations rapportées par les éleveurs qui séjournent dans la périphérie du Parc au cours de la saison sèche. En effet, la hyène serait la première cause de prédation sur le bétail.

⇒ Le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*) a fait l'objet de cinq observations pour un total de six animaux, tous solitaires (Tableaux I et II).

² Smuts et al. 1977. « A mass capture technique for lions ». East African Wildlife Journal 15: 81-87.

³ Etude Lions Zakouma: Projet indépendant dont l'objectif est de contribuer à une meilleure connaissance de la population de lions du Parc national de Zakouma (effectif, distribution, structure sociale).

V. CONCLUSIONS / DISCUSSION

Les observations obtenues lors des campagnes d'Ika conduites sur trois circuits dans le Parc national de Zakouma au cours des mois de janvier, février et mai 2004, ont porté sur 23 espèces de grands et moyens mammifères et une d'oiseau, l'autruche. Un total de 8318 animaux fut comptabilisé (primates non inclus) pour 1196 contacts.

. Les babouins forment des troupes importantes dont l'effectif est difficile à estimer et les singes verts et patas sont des animaux plus discrets, voire farouches, qu'il est également difficile de dénombrer lors des comptages. Seuls le nombre de contacts est précisé pour ces espèces. Au total, les primates ont été l'objet de 116 contacts. Le nombre d'observations pour les carnivores, trop peu important, ne permet pas le calcul d'un indice d'abondance.

Les Ika pour les espèces grégaires formant parfois des troupeaux importants, telles l'éléphant, le buffle et le damalisque, sont donnés à titre indicatif compte tenu du biais dans les résultats que représentent la rencontre de tels rassemblements d'animaux de manière ponctuelle.

⇒ Parmi les mammifères et les herbivores, les espèces les plus abondantes (Ika moyen donné entre parenthèses) par ordre décroissant comprennent le bubale (2,1), le cobe Defassa (0,88), le redunca (0,81), le phacochère (0,67), la girafe (0,36), le cobe de Buffon (0,26), l'hippotrague (0,23) et la gazelle rufifrons (0,22). Les cobes Defassa et cobes de Buffon sont inféodés à l'eau et la valeur de l'Ika moyen ne peut être extrapolée à l'ensemble du Parc puisque ces animaux sont principalement distribués dans les habitats contigus aux principales rivières.

Les autres espèces, moins communes rassemblent:

- le guib harnaché (0,04) dont la distribution est limitée aux forêts galeries des cours d'eau principaux;
- le grand koudou (0,03) qui fréquente les savanes denses et qui est peu commun dans la partie est du Parc;
- l'ourébi (0,03) qui se rencontre dans les savanes à Combretaceae très ouvertes;
- le sylvicapre de Grimm (0,02), fréquente des habitats plus fermés (savanes denses et fourrés).

Les Ika diurnes ne sont pas adaptés à l'observation des carnivores qui sont principalement nocturnes ou crépusculaires. Malgré cela, cinq espèces ont pu être rencontrées au cours des parcours sur les trois circuits. Le lion, avec 19 individus recensés, constitue le prédateur ayant fait l'objet du plus grand nombre de contacts. L'Ika moyen pour le lion égal à 0,03 (compte tenu du faible nombre d'observations) est supérieur à celui estimé par DeJace (2002) qui était de 0,01. Le léopard, la hyène tachetée, la hyène rayée et le chacal à flancs rayés ne furent que très peu observés, bien que ces animaux ne soient pas rares dans le Parc de Zakouma.

⇒ La taille moyenne des groupes varie avec les espèces et la disponibilité des ressources. Elle a été calculée pour les principales espèces c'est-à-dire les grandes et moyennes antilopes. Elle est de 6,3 individus pour le bubale, 2,8 pour le cobe de Buffon, 3,7 pour le cobe Defassa, 2 pour la gazelle rufifrons, 4,6 pour l'hippotrague et 3,5 pour le redunca.

De nombreuses observations concernent des animaux solitaires, chez toutes les espèces.

⇒ l'indice de reproduction a pu être calculé pour les espèces ayant été l'objet d'observations suffisantes. Il est le plus élevé chez la girafe, le phacochère, le bubale et l'hippotrague.

⇒ Une grande partie des animaux observés (~ 60 %) occupaient les savanes à Combretaceae qui couvrent près de 70 % de la superficie du Parc. Les savanes herbeuses apparaissent ensuite comme l'habitat le plus fréquenté. Ces dernières jouent un rôle fondamental pour les herbivores puisqu'elles assurent des ressources en pâturage et en eau tout au long de la saison sèche. Bien que certaines espèces comme le cobe de buffon, le cobe Defassa et le guib harnaché soient inféodées aux habitats liés aux cours d'eau, elles se rencontrent également dans les formations végétales contiguës aux forêts galeries qui sont le plus souvent représentées par des savanes à Combretaceae plus ou moins denses.

La valeur moyenne des Ika varie en fonction des circuits. La girafe est plus abondante sur le circuit de Rigueik, dans les savanes à Combretaceae (riches en *Balanites aegyptiaca*) et à *Acacia seyal* qui séparent les plaines de Machtour et de Rigueik. Il en est de même du bubale et du redunca, antilopes de type « paiseur », qui trouvent dans les plaines herbeuses un pâturage de qualité. L'hippotrague est plus fréquent sur le circuit du Salamat alors que la gazelle rufifrons présente l'Ika le plus fort sur le circuit d'Adeleye. Le cobe Defassa, le cobe de Buffon et le guib harnaché sont les mieux représentés dans les habitats liés au Bahr Salamat sur le circuit du Salamat.

Le tableau IV présente la comparaison des résultats obtenus au cours de l'étude de 2004, conduite par le Volet Suivi Ecologique du CURESS, avec celle réalisée par Maillard *et al.* (1998).

Exception faite des espèces se rencontrant sous forme de grands troupeaux, la valeur moyenne des Ika est plus forte en 2004 pour le bubale, le cobe Defassa, le reduunca et le phacochère. L'indice est par contre plus faible pour le cobe de Buffon, la girafe et l'hippotrague alors qu'il est sensiblement identique pour la gazelle rufifrons. L'indice moyen pour l'autruche présente une grande différence, avec un indice particulièrement élevé en 1998.

Remarque: La distribution des espèces en fonction des circuits est la même pour les deux études à l'exception de l'hippotrague qui présentait l'ika le plus fort sur le circuit d'Adeleye en 1998 alors que cette antilope est plus abondante sur celui du Salamat en 2004.

Espèce	Ika moyen		Taille moyenne des groupes		Indice de reproduction	
	Etude 2004	Etude 1998	Etude 2004	Etude 1998	Etude 2004	Etude 1998 ¹
Autruche	0,06	0,22	2,75	.	.	0,6
Eléphant ²	0,93	0,38	22,96	.	.	.
Buffle ²	4,43	0,76	49,12	.	.	.
Damalisque ²	0,91	1,55	17,65	.	.	.
Bubale	2,1	1,97	6,27	.	0,22	0,28
Cobe Defassa	0,88	0,25	3,72	.	0,09	0,08
Redunca	0,81	0,26	3,54	.	0,07	0,05
Phacochère	0,67	0,35	2,36	.	0,23	0,32
Girafe	0,36	0,59	3,8	.	0,24	0,18
Cobe de Buffon	0,26	0,36	2,75	.	0,09	0,13
Hippotrague	0,23	0,4	4,62	.	0,18	0,16
Gazelle rufifrons	0,22	0,29	2	.	0,06	0,17

1 - Estimé d'après figure (Maillard *et al.* 1998).

2 - A titre indicatif.

Tableau IV. Comparaison des résultats des Ika conduits en 1998^a et 2004^b pour les principales espèces (a, Maillard *et al.* (1998) et b, Volet Suivi Ecologique (2004).

Bien que la taille moyenne des groupes (en nombre d'individus) ne soit pas disponible pour 1998, les histogrammes (fréquence/taille des groupes) donnent des valeurs très proches pour les deux études avec un nombre important d'animaux solitaires chez toutes les espèces.

L'indice de reproduction, pour les mêmes espèces, varie assez peu d'une étude à l'autre à l'exception de celui de la gazelle rufifrons qui est trois fois supérieur en 1998. Il est légèrement plus fort pour le cobe Defassa, le reduunca, la girafe et l'hippotrague en 2004 mais par contre un peu inférieur pour le bubale, le phacochère et le cobe de Buffon par rapport à 1998.

La méthode des Ika, comme toute méthode d'inventaire biologique cherchant à mettre en évidence une évolution dans les populations animales, ne peut fournir des résultats fiables que si un suivi est effectué de façon régulière dans le temps. Bien qu'il soit difficile de tirer des conclusions hâtives à la suite de cette étude, les résultats obtenus vont, globalement, dans le sens de ceux des recensements aériens effectués depuis 1986 (Bousquet, 1986 et 1989; Dejace, 2000; Mackie, 2002) qui montrent une progression constante des populations de la plupart des principales espèces.

Les campagnes d'Ika auraient du être réalisées annuellement, sur les mêmes circuits et aux mêmes périodes, à la suite des travaux et recommandations faits par Maillard *et al.* (1998). Pour des raisons de logistique, ces inventaires n'ont pu être mis en œuvre.

Les résultats de 2004, six ans après l'étude réalisée par Maillard *et al.* (1998), mettent en évidence une augmentation des effectifs pour certaines espèces comme le bubale, le cobe Defassa, le reduunca et le phacochère. Le plus faible indice en 2004 pour l'hippotrague et la girafe pourrait être expliqué par le fait que la campagne d'Ika du mois de mai a vu une nette diminution de ces espèces sur les trois circuits, certainement du fait d'une saison des pluies précoce (les premières pluies étant arrivées à la fin avril) ayant entraîné une dispersion des animaux. Maillard *et al.* (1998) avaient mené leur étude sur deux mois seulement, en février et mars (au cœur de la saison sèche), à la suite d'une saison pluvieuse très moyenne en 1997.

Inversement la gazelle rufifrons apparaît plus fréquente sur les circuits d'Adeleye et du Salamat en mai mais son indice moyen est légèrement plus faible qu'en 1998.

RECOMMANDATIONS

Si cette deuxième campagne d'Ika permet de mettre en évidence une tendance dans l'évolution des populations animales, les résultats demeurent encore insuffisants pour en tirer des conclusions hâtives. La méthode est facile à mettre en œuvre, à condition d'avoir un personnel bien formé pour la collecte des informations, et d'un coût réduit même en utilisant un véhicule puisque la distance totale parcourue n'excède pas 700 km.

Le protocole d'Ika défini depuis 1998, sur les trois circuits d'Adeleye, de Rigueik et du Salamat, ne concerne que la partie Est du Parc de Zakouma. Les pistes constituant ces circuits, pour un inventaire en véhicule, ne sont pas toujours entièrement praticables, même au mois de février si la saison des pluies précédente a été particulièrement bonne. Au vu des différents travaux, en particulier des inventaires, réalisés sur la grande faune du Parc national de Zakouma et de façon à obtenir un suivi des populations animales plus rigoureux dans le temps, le Volet de Suivi Ecologique propose les recommandations suivantes:

● Mettre en place un **dispositif permanent d'inventaire terrestre de la grande faune**, à l'échelle du Parc, à partir des pistes existantes et de transects dans les parties (Ouest en particulier) du Parc non accessibles par route. Ce dispositif tiendrait compte des différents types de végétation du Parc, des ressources en eau (variables dans le temps et l'espace), de la proximité des pistes (y compris la piste périmétrale) et des pressions anthropiques (incursion des éleveurs et du bétail dans certaines parties de l'aire protégée, braconnage, etc.).

● La méthode du transect linéaire (*line transect*) avec la prise des mesures de distance et d'angles relatives aux animaux ou troupeaux observés (à partir du point d'observation) ou par une estimation de la distance perpendiculaire séparant les animaux et/ou troupeaux de l'axe de la route ou du transect, pourrait être utilisée dans le cadre de ce protocole. Cela permettrait:

⇒ une analyse simple des données, semblable à celle faite par la méthode des Ika, conduisant à calculer rapidement un indice d'abondance;

⇒ une analyse plus fine (avec le logiciel DISTANCE) par laquelle il sera possible de calculer une densité pour chaque espèce.

● Ces inventaires pourraient être réalisés à cheval, tous les deux ans, par l'équipe du Volet Suivi Ecologique complétée par une ou plusieurs équipes constituées des agents du Parc après formation à la collecte des données.

Ils viendraient en complément des dénombrements aériens réalisés à intervalle de 3 ans.

● La structuration des groupes (sexe et classes d'âges) n'est pas toujours aisée lors de la réalisation d'un inventaire, principalement par défaut de temps et secondairement par manque d'expérience des observateurs. Une collecte de données « ponctuelle », lors des déplacements effectués dans le Parc (activités de routine, vision, etc.), à l'aide du Cybertracker et d'une base de données simple et pratique, permettrait de rassembler de nombreuses informations très précises sur la composition des troupeaux observés.

Le cumul de données, à l'échelle du Parc, conduirait à une bonne connaissance des sex-ratio et des rapports jeunes/adultes pour chaque espèce.

Les guides accompagnant les touristes pourraient également relever ce genre d'informations, après une formation complémentaire sur la reconnaissance des sexes et classes d'âges.

● Les données collectées sur la faune se rapportent également à la distribution des animaux dans les différents habitats. La carte de la végétation du Parc établie par Dejace (1995) ne constitue pas un document suffisamment précis pour obtenir des informations détaillées sur l'utilisation du milieu, dans le temps, par les animaux.

Il serait possible, d'après la connaissance qu'ont maintenant les agents du milieu, d'affiner les prises de données à ce sujet et de compléter les bases de données du Cybertracker sur les habitats.

La réalisation en cours d'une carte d'occupation des sols au 1:50 000^{ème}, du Parc et de sa périphérie, constituera un outil précieux pour une définition plus fine des habitats.

● Certaines espèces, difficiles à recenser par les méthodes d'inventaires classiques terrestres ou aériens, devraient faire l'objet de dénombrements particuliers. C'est le cas:

- du guib harnaché et du cobe de Buffon, inféodés à l'eau et aux habitats liés aux rivières: dénombrement à pied ou à cheval;

- du damalisque et du redunca, distribués dans les grandes plaines marécageuses: dénombrement à cheval et /ou par observation à la longue vue à partir de points fixes.

BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE

- BOUSQUET, B. 1986. Projet de conservation du patrimoine naturel en zone Sud du Tchad. SECA/Ministère de l'Environnement et du Tourisme, Tchad.
- BOUSQUET, B. 1991. Parc national de Zakouma: Résultats des inventaires de la faune. Projet « Réhabilitation et conservation du Parc national de Zakouma », N° 6.800.37.51.031. SECA/Ministère de l'Environnement et du Tourisme, 27 p. + Annexes, Tchad.
- DEJACE, P., GAUTIER, L. & BOUCHE, P. 2000. Les populations de grands mammifères et d'Autruche du Parc national de Zakouma au Tchad : statuts et tendances évolutives. La Terre et la Vie, vol. 55, pp.305-320.
- LAMARQUE, F. 2004. Les grands mammifères du complexe WAP. Union Européenne/CIRAD/ECOPAS.
- DEJACE, P., GAUTHIER, L. & BOUCHE, P. 2000. Les populations de grands mammifères et d'autruche du Parc national de Zakouma au Tchad: statuts et tendances évolutives. La Terre et la Vie, vol. 55, pp. 305-320.
- DEJACE, P. 1995. Rapport d'Activité 1993-1995. Direction des Parcs nationaux et Réserves de Faune, Tchad, 46 p.
- DEJACE, P. 2002. Zakouma. Ministère de l'Environnement et de l'Eau/Commissions Européenne, Tchad, 248 p.
- GOUPE CHEVREUIL. 1991. Méthodes de suivi des populations de chevreuil en forêt de plaine, exemple de l'indice kilométrique. Bulletin mensuel de l'ONC, 157: Fiche Technique N° 70.
- ESTES, R. D. 1991. The behaviour guide of African mammals. University of California Press, 611 p.
- MACKIE, C. S. 2002. Recensement aérien de la grande faune du Parc national de Zakouma. Direction de la Protection de la Faune et des Parcs Nationaux/CURESS, 29 p. + Annexes.
- MAILLARD, D., NTSAME-ALLOGHE, E., VAN HECKE, G., GARCIA, C., TERRIER, M. & BUTAUD J-F. 1998. Méthode de suivi des populations animales par indicateurs biologiques: Parc national de Zakouma, Tchad. Rapport de Voyage d'Etude (février-mars 1998). ENGREF/Direction de la Faune et des Parcs nationaux, 43 p.
- PIAS J. & BARBERY J., 1965. Cartes pédologiques de reconnaissance au 1:250 000^{ème}. Feuilles de Lac Iro-Djouna - Notice explicative, ORSTOM.
- POILECOT, P., BOULANODJI, E., TALOUA, N., NGUI, T., DJIMET, B. & SINGA, J. 2004a. Composition floristique et structure des peuplements ligneux: savane à *Acacia seyal* et savane à Combretaceae, Parc national de Zakouma (Sud-Est du Tchad). Projet CURESS, N°djamenena, 33 p. + Annexes.
- POILECOT, P., BOULANODJI, E., TALOUA, N., NGUI, T., DJIMET, B. & SINGA, J. 2004b. Impact des éléphants sur les peuplements ligneux: savane à *Acacia seyal* et savane à Combretaceae, Parc national de Zakouma (Sud-Est du Tchad). Projet CURESS, N°djamenena, 38 p. + Annexes.
- SMUTS *et al.* 1977. A mass capture technique for lions. East African Wildlife Journal 15: 81-87.
- STUART, C & STUART, T. 2000. Field guide to the larger mammals of Africa. Struik, 318 p.

ANNEXES

Annexe 1

Indices kilométriques d'abondance par circuit et par répétition et indice kilométrique d'abondance moyen pour les espèces observées Distance parcourue: 691 km - Total animaux observés: 8318

Espèce	Adeleye (8 répétitions)								Rigueik (7 répétitions)							Salamat (8 répétitions)								Total animaux	Ika moyen	σ	Ic	
	Février		Mars-avril			Mai			Février		Mars-avril			Mai		Février		Mars-avril			Mai							
Autruche	0,00	0,09	0,13	0,44	0,13	0,22	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,14	0,21	0,00	0,00	44	0,06	0,108	0,04
Eléphant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,21	1,31	2,52	12,86	0,24	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03	0,00	0,00	2,03	0,07	0,03	620	0,93	2,719	1,16	
Buffle	0,28	15,63	0,13	8,53	0,22	0,09	12,97	9,63	10,48	0,07	0,07	7,66	0,07	10,41	0,41	0,00	0,10	5,28	0,41	0,07	5,31	13,93	0,14	3097	4,43	5,453	3,20	
Girafe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,31	0,16	0,00	2,07	1,28	1,76	1,31	0,03	0,41	0,69	0,00	0,03	0,00	0,17	0,03	0,00	0,00	0,00	243	0,36	0,622	0,24	
Phacochère	0,50	0,75	0,28	0,19	1,59	0,66	0,41	0,59	1,07	0,52	0,97	0,38	0,52	1,21	0,52	0,21	0,28	0,59	0,38	0,59	0,79	1,21	1,28	463	0,67	0,380	0,14	
Bubale	1,19	2,19	1,44	1,59	1,78	1,31	2,13	3,13	1,69	1,79	1,41	3,10	5,00	6,66	7,17	0,93	0,59	0,86	1,07	1,48	1,10	0,34	0,45	1448	2,10	1,826	0,78	
Cobe de Buffon	0,06	0,00	0,16	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,24	0,38	0,83	0,45	0,34	0,69	1,66	176	0,26	0,425	0,16	
Cobe Defassa	0,34	0,09	0,41	0,19	0,31	0,56	1,44	1,84	0,90	0,03	0,66	0,03	0,07	0,07	0,83	1,59	0,79	1,34	1,03	3,14	1,66	1,00	1,93	603	0,88	0,787	0,33	
Damalisque	0,81	1,53	3,59	1,94	1,34	3,47	1,56	0,00	0,03	2,62	0,76	0,45	0,38	0,28	2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	653	0,91	1,163	0,49	
Gazelle rufifrons	0,53	0,38	0,28	0,41	0,41	0,16	0,47	0,72	0,28	0,07	0,07	0,07	0,03	0,24	0,41	0,07	0,10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	0,03	156	0,22	0,196	0,08	
Grand koudou	0,00	0,25	0,00	0,00	0,16	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	18	0,03	0,062	.	
Guib harnaché	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,03	0,00	0,24	0,03	0,31	0,03	30	0,04	0,090	.	
Hippotrague	0,03	0,31	0,03	0,25	0,25	0,06	0,03	0,03	0,48	0,00	0,00	0,03	0,03	0,02	0,00	0,93	0,07	0,48	1,10	0,90	0,28	0,00	0,00	157	0,23	0,333	0,12	
Ourébi	0,03	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,07	0,00	0,00	0,00	0,03	0,14	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,07	18	0,03	0,043	.	
Redunca	0,00	0,31	0,13	0,03	0,16	0,16	0,44	0,94	0,21	0,10	0,28	0,41	2,55	5,45	7,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,07	0,00	548	0,81	1,859	0,78	
Sylvicapre de Grimm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,07	0,03	0,10	0,00	0,03	0,07	13	0,02	0,030	.	
Chacal à flancs rayés	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	0,01	0,023	.	
Hyène rayée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,007	.	
Hyène tachetée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,009	.	
Léopard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,011	.	
Lion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,03	0,03	0,14	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,17	0,00	19	0,03	0,055	.	

5,93 - espèce grégaire formant de grands troupeaux

0,62 - espèces les plus abondantes

Annexe 2

Indices kilométriques d'abondance moyens mensuels pour les trois circuits d' Adeleye, de Rigueik et du Salamat pour la période février-mars-mai Distance totale parcourue: 691 km - Total animaux observés: 8318

Espèce	IKA espèce Adeleye				IKA espèce Rigueik				IKA espèce Salamat				Nbre total animaux	Ika espèce moyen	σ	Ic
	Février	Mars	Mai	Ika moyen	Février	Mars	Mai	Ika moyen	Février	Mars	Mai	Ika moyen				
Autruche	0,07	0,26	0,00	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	0,00	0,06	44	0,06	0,108	0,04
Eléphant	0,00	0,00	0,00	0,00	2,01	4,37	0,00	2,73	0,03	0,68	0,05	0,28	620	0,93	2,719	1,16
Buffle	5,34	2,95	11,30	5,93	3,54	6,05	0,41	4,17	1,79	1,93	7,03	3,15	3097	4,43	5,453	3,20
Girafe	0,00	0,13	0,08	0,07	1,70	0,59	0,69	1,08	0,01	0,07	0,00	0,03	243	0,36	0,622	0,24
Phacochère	0,51	0,81	0,50	0,62	0,85	0,70	0,52	0,74	0,36	0,59	1,24	0,66	463	0,67	0,380	0,14
Bubale	1,60	1,56	2,63	1,84	1,63	4,92	7,17	3,83	0,79	1,22	0,40	0,85	1448	2,10	1,826	0,78
Cobe de Buffon	0,07	0,06	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,54	1,17	0,70	176	0,26	0,425	0,16
Cobe Defassa	0,28	0,35	1,64	0,65	0,53	0,06	0,83	0,37	1,24	1,94	1,47	1,56	603	0,88	0,787	0,33
Damalisque	1,98	2,25	0,78	1,78	1,14	0,37	2,28	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	653	0,91	1,163	0,49
Gazelle rufifrons	0,40	0,32	0,59	0,42	0,14	0,13	0,41	0,17	0,08	0,07	0,03	0,06	156	0,22	0,196	0,08
Grand koudou	0,08	0,06	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	0,02	18	0,03	0,062	.
Guib harnaché	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,17	0,12	30	0,04	0,090	.
Hippotrague	0,13	0,19	0,03	0,13	0,16	0,02	0,00	0,08	0,49	0,76	0,00	0,47	157	0,23	0,333	0,12
Ourébi	0,03	0,00	0,00	0,01	0,03	0,02	0,00	0,02	0,06	0,03	0,03	0,04	18	0,03	0,043	.
Redunca	0,15	0,11	0,69	0,27	0,20	2,80	7,31	2,33	0,00	0,05	0,03	0,03	548	0,81	1,859	0,78
Sylvicapre de Grimm	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,05	0,05	0,04	13	0,02	0,030	.
Chacal à flancs rayés	0,05	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	0,01	0,023	.
Hyène rayée	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,007	.
Hyène tachetée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,009	.
Léopard	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	3	0,00	0,011	.
Lion	0,00	0,00	0,08	0,02	0,07	0,03	0,00	0,03	0,01	0,01	0,09	0,03	19	0,03	0,055	.

4,43 - espèces grégaires formant de grands troupeaux

0,36 - espèces les plus abondantes

Annexe 3

Indices kilométriques d'abondance mensuels et moyens pour le circuit d'Adeleye pour la période février-mars-mai

Espèce	Ika février							Ika mars(avril)							Ika mai					Total animaux	Ika moyen février-mai	σ	Ic
	Nbre animaux	Rép. 1	Nbre animaux	Rép. 2	Nbre animaux	Rép. 3	Ika moyen	Nbre animaux	Rép. 1	Nbre animaux	Rép. 2	Nbre animaux	Rép. 3	Ika moyen	Nbre animaux	Rép. 1	Nbre animaux	Rép. 2	Ika moyen				
Autruche	0	0,00	3	0,09	4	0,13	0,07	14	0,44	4	0,13	7	0,22	0,26	0	0,00	0	0,00	0,00	32	0,13	0,148	0,12
Girafe	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	2	0,06	10	0,31	0,13	5	0,16	0	0,00	0,08	17	0,07	0,114	0,09
Buffle	9	0,28	500	15,63	4	0,13	5,34	273	8,53	7	0,22	3	0,09	2,95	415	12,97	308	9,63	11,30	1519	5,93	6,505	5,41
Phacochère	16	0,50	24	0,75	9	0,28	0,51	6	0,19	51	1,59	21	0,66	0,81	13	0,41	19	0,59	0,50	159	0,62	0,436	0,35
Bubale	38	1,19	70	2,19	46	1,44	1,60	51	1,59	57	1,78	42	1,31	1,56	68	2,13	100	3,13	2,63	472	1,84	0,631	0,52
Cobe de Buffon	2	0,06	0	0,00	5	0,16	0,07	0	0,00	6	0,19	0	0,00	0,06	0	0,00	0	0,00	0,00	13	0,05	0,078	.
Cobe Defassa	11	0,34	3	0,09	13	0,41	0,28	6	0,19	10	0,31	18	0,56	0,35	46	1,44	59	1,84	1,64	166	0,65	0,637	0,52
Damalisque	26	0,81	49	1,53	115	3,59	1,98	62	1,94	43	1,34	111	3,47	2,25	50	1,56	0	0,00	0,78	456	1,78	1,229	1,01
Gazelle rufifrons	17	0,53	12	0,38	9	0,28	0,40	13	0,41	13	0,41	5	0,16	0,32	15	0,47	23	0,72	0,59	107	0,42	0,167	0,12
Grand koudou	0	0,00	8	0,25	0	0,00	0,08	0	0,00	5	0,16	1	0,03	0,06	0	0,00	0	0,00	0,00	14	0,05	0,096	.
Guib hamaché	0	0,00	0	0,00	1	0,03	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	2	0,06	0,03	3	0,01	0,023	.
Hippotrague	1	0,03	10	0,31	1	0,03	0,13	8	0,25	8	0,25	2	0,06	0,19	1	0,03	1	0,03	0,03	32	0,13	0,123	0,09
Ourébi	1	0,03	0	0,00	2	0,06	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	3	0,01	0,023	.
Redunca	0	0,00	10	0,31	4	0,13	0,15	1	0,03	5	0,16	5	0,16	0,11	14	0,44	30	0,94	0,69	69	0,27	0,305	0,23
Sylvicapre de Grimm	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	2	0,06	0	0,00	0,02	0	0,00	0	0,00	0,00	2	0,01	0,022	.
Chacal à flancs rayés	0	0,00	3	0,09	2	0,06	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	5	0,02	0,037	.
Hyène rayée	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	1	0,03	0,02	1	0,00	0,011	.
Léopard	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	0	0,00	0	0,00	0,00	1	0,00	0,011	.
Lion	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	5	0,16	0	0,00	0,08	5	0,02	0,055	.

Longueur du circuit: 32 km - Distance parcourue: 256 km

5,93 - espèce grégaire formant de grands troupeaux

0,62 - espèces les plus abondantes

Annexe 4

Distribution (%) des principales espèces dans les différents habitats pour le circuit d'Adeleye pour la période février-mars-mai

Sav Ac sey, Savane à *Acacia seyal* - Sav Comb, Savane à Combretaceae - Sav herb, Savane herbeuse

Mois de février

Espèces	Habitats		
	Sav Ac sey	Sav Comb	Sav herb
Autruche	75	0	25
Babouin	0	100	0
Bubale	10	50	40
Buffle	0	100	0
Cobe de Buffon*	0	100	0
Cobe Defassa	10	70	20
Damalisque	0	0	100
Gazelle rufifrons	5,5	94,5	0
Guib harnaché	0	100	0
Hippotrague	0	100	0
Grand koudou	0	100	0
Ourébi	0	100	0
Patas	0	100	0
Phacochère	3,7	70,4	25,9
Redunca	22,2	55,6	22,2
Sylvicapre de Grimm	0	100	0

Mois de mai

Espèces	Habitats		
	Sav Ac sey	Sav Comb	Sav herb
Babouin	0	80	20
Bubale	5,3	68,4	26,3
Buffle	0	72,7	27,3
Cobe Defassa	0	82,4	17,6
Damalisque	0	0	100
Girafe	0	100	0
Gazelle rufifrons	10	70	20
Guib harnaché	0	100	0
Hippotrague	0	100	0
Hyène rayée	0	100	0
Lion	0	0	100
Phacochère	0	93,7	6,3
Redunca	10,5	79	10,5

Mois de mars(avril)

Espèces	Habitats		
	Sav Ac sey	Sav Comb	Sav herb
Autruche	37,5	12,5	50
Babouin	0	75	25
Bubale	0	60	40
Buffle	0	75	25
Cobe de Buffon*	0	100	0
Cobe Defassa	11,1	77,8	11,1
Damalisque	11,1	22,2	66,7
Gazelle rufifrons	18,2	81,8	0
Girafe	0	66,7	33,3
Grand koudou	0	100	0
Hippotrague	12,5	62,5	25
Léopard	0	100	0
Patas	50	50	0
Phacochère	8,3	66,7	25
Redunca	25	62,5	12,5
Sylvicapre de Grimm	0	100	0

Période février-mars(avril)-mai

Espèces	Habitats		
	Sav Ac sey	Sav Comb	Sav herb
Autruche	50	8,3	41,7
Babouin	0	87,5	12,5
Bubale	5,3	58,7	36
Buffle	0	80,8	19,2
Cobe de Buffon*	0	100	0
Cobe Defassa	5,6	77,8	16,6
Chacal à flancs rayés	0	75	25
Damalisque	4,5	9,1	86,4
Gazelle rufifrons	8,2	83,7	8,1
Girafe	0	80	20
Guib harnaché	0	100	0
Hippotrague	7,7	76,9	15,4
Hyène rayée	0	100	0
Grand koudou	33,3	66,7	0
Phacochère	4,3	75,4	20,3
Redunca	16,7	69,4	13,9
Sylvicapre de Grimm	0	100	0
Singe vert	0	100	0

Du fait de leur faible étendue, les savanes mixtes à Combretaceae-*Acacia seyal* ont été intégrées dans les savanes à Combretaceae

* Savane mixte à Combretaceae - *Acacia seyal*

Annexe 5

Indices kilométriques d'abondance mensuels et moyens pour le circuit de Rigueik pour la période février-mars-mai

Espèce	Ika février							Ika mars(avril)							Ika mai		Total animaux	Ika moyen février à mai	σ	Ic
	Nbre animaux	Rép. 1	Nbre animaux	Rép. 2	Nbre animaux	Rép. 3	Ika moyen	Nbre animaux	Rép. 1	Nbre animaux	Rép. 2	Nbre animaux	Rép. 3	Ika moyen	Nbre animaux	Ika moyen				
Autruche	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	1	0,00	0,013	.
Eléphant	64	2,21	38	1,31	73	2,52	2,01	373	12,86	7	0,24	0	0,00	4,37	0	0,00	555	2,73	4,584	1,39
Buffle	304	10,48	2	0,07	2	0,07	3,54	222	7,66	2	0,07	302	10,41	6,05	12	0,41	846	4,17	5,092	4,69
Girafe	60	2,07	37	1,28	51	1,76	1,70	38	1,31	1	0,03	12	0,41	0,59	20	0,69	219	1,08	0,732	0,66
Phacochère	31	1,07	15	0,52	28	0,97	0,85	11	0,38	15	0,52	35	1,21	0,70	15	0,52	150	0,74	0,331	0,29
Bubale	49	1,69	52	1,79	41	1,41	1,63	90	3,10	145	5,00	193	6,66	4,92	208	7,17	778	3,83	2,436	2,25
Cobe Defassa	26	0,90	1	0,03	19	0,66	0,53	1	0,03	2	0,07	2	0,07	0,06	24	0,83	75	0,37	0,403	0,36
Damalisque	1	0,03	76	2,62	22	0,76	1,14	13	0,45	11	0,38	8	0,28	0,37	66	2,28	197	0,97	1,037	0,95
Gazelle rufifrons	8	0,28	2	0,07	2	0,07	0,14	2	0,07	1	0,03	9	0,24	0,13	12	0,41	34	0,17	0,144	0,12
Hippotrague	14	0,48	0	0,00	0	0,00	0,16	1	0,03	1	0,03	0	0,00	0,02	0	0,00	16	0,08	0,179	0,14
Ourébi	0	0,00	0	0,00	3	0,10	0,03	2	0,07	0	0,00	0	0,00	0,02	0	0,00	5	0,02	0,043	.
Redunca	6	0,21	3	0,10	8	0,28	0,20	12	0,41	74	2,55	158	5,45	2,80	212	7,31	473	2,33	2,942	2,71
Sylvicapre de Grimm	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	0	0,00	1	0,00	0,013	.
Chacal à flancs rayés	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	1	0,00	.	.
Hyène tachetée	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0,01	0	0,00	2	0,01	0,017	.
Lion	1	0,03	1	0,03	4	0,14	0,07	0	0,00	0	0,00	3	0,10	0,03	0	0,00	7	0,04	0,055	.

Longueur du circuit: 29 km - Distance totale parcourue: 203 km

2,73 - espèce grégaire formant de grands troupeaux

1,08 - espèces les plus abondantes

Annexe 6

Distribution (%) des principales espèces dans les différents habitats pour le circuit de Rigueik pour la période février-mars-mai

Sav Ac sey, Savane à *Acacia seyal* - Sav Comb, Savane à Combretaceae - Sav herb, Savane herbeuse

Mois de février

Espèces	Habitats		
	Sav Ac sey	Sav Comb	Sav herb
Autruche	0	100	0
Babouin	0	50	50
Bubale	0	13,5	86,5
Buffle	0	33,3	66,7
Chacal à flancs rayés	0	100	0
Cobe Defassa	0	0	100
Damalisque	0	0	100
Eléphant	0	63,6	36,4
Gazelle rufifrons	0	42,9	57,1
Girafe	6,1	60,6	33,3
Hippotrague	0	100	0
Hyène tachetée	0	100	0
Lion	0	25	75
Ourébi	0	0	100
Phacochère	0	21,4	78,6
Redunca	0	50	50
Singe vert	0	83,3	16,7

Mois de mai

Espèces	Habitats		
	Sav Ac sey	Sav Comb	Sav herb
Babouin	0	57,2	42,8
Bubale	0	52,4	47,6
Buffle	0	33,3	66,7
Cobe Defassa	0	25	75
Damalisque	0	12,5	87,5
Gazelle rufifrons	0	85,7	14,3
Girafe	0	100	0
Phacochère	0	100	0
Redunca	0	41	59

Mois de mars(avril)

Espèces	Habitats		
	Sav Ac sey	Sav Comb	Sav herb
Babouin	0	60	40
Bubale	0	33,3	66,7
Buffle	0	60	40
Cobe Defassa	0	0	100
Damalisque	0	0	100
Eléphant	0	20	80
Gazelle rufifrons	0	80	20
Girafe	0	25	75
Hippotrague	0	50	50
Hyène tachetée	0	0	100
Lion	0	100	0
Ourébi	0	100	0
Patas	0	100	0
Phacochère	5	70	25
Redunca	0	50	50
Singe vert	0	75	25
Sylvicapre de Grimm	0	100	0

Période février-mars(avril)-mai

Espèces	Habitats		
	Sav Ac sey	Sav Comb	Sav herb
Autruche	0	100	0
Babouin	0	55,2	44,8
Bubale	0	30,1	69,9
Buffle	0	47,4	52,6
Chacal à flancs rayés	0	100	0
Cobe Defassa	0	5,9	94,1
Damalisque	0	4	96
Eléphant	0	42,8	57,2
Gazelle rufifrons	0	68,4	31,6
Girafe	1,9	65,4	32,7
Hippotrague	0	75	25
Hyène tachetée	0	50	50
Lion	0	40	60
Ourébi	0	50	50
Phacochère	1,8	50	48,2
Redunca	0	46,9	53,1
Singe vert	0	80	20
Sylvicapre de Grimm	0	100	0

Annexe 7

Indices kilométriques d'abondance mensuels et moyens pour le circuit du Salamat pour la période février-mars-mai

Espèce	Ika février							Ika mars(avril)							Ika mai					Total animaux	Ika moyen février à mai	σ
	Nbre animaux	Rép. 1	Nbre animaux	Rép. 2	Nbre animaux	Rép. 3	Ika moyen	Nbre animaux	Rép. 1	Nbre animaux	Rép. 2	Nbre animaux	Rép. 3	Ika moyen	Nbre animaux	Rép. 1	Nbre animaux	Rép. 2	Ika moyen			
Atruche	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	0	0,00	4	0,14	6	0,21	0,11	0	0,00	0	0,00	0,00	11	0,05	0,080
Eléphant	0	0,00	2	0,07	1	0,03	0,03	0	0,00	0	0,00	59	2,03	0,68	2	0,07	1	0,03	0,05	65	0,28	0,709
Buffle	0	0,00	3	0,10	153	5,28	1,79	12	0,41	2	0,07	154	5,31	1,93	404	13,93	4	0,14	7,03	732	3,16	4,938
Girafe	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	5	0,17	1	0,03	0	0,00	0,07	0	0,00	0	0,00	0,00	7	0,03	0,060
Phacochère	6	0,21	8	0,28	17	0,59	0,36	11	0,38	17	0,59	23	0,79	0,59	35	1,21	37	1,28	1,24	154	0,66	0,403
Bubale	27	0,93	17	0,59	25	0,86	0,79	31	1,07	43	1,48	32	1,10	1,22	10	0,34	13	0,45	0,40	198	0,85	0,379
Cobe de Buffon	30	1,03	7	0,24	11	0,38	0,55	24	0,83	13	0,45	10	0,34	0,54	20	0,69	48	1,66	1,17	163	0,70	0,470
Cobe Defassa	46	1,59	23	0,79	39	1,34	1,24	30	1,03	91	3,14	48	1,66	1,94	29	1,00	56	1,93	1,47	362	1,56	0,743
Gazelle ruffronds	2	0,07	3	0,10	2	0,07	0,08	2	0,07	2	0,07	2	0,07	0,07	1	0,03	1	0,03	0,03	15	0,06	0,022
Grand koudou	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	3	0,10	0	0,00	0,05	4	0,02	0,037
Guib harnaché	0	0,00	7	0,24	1	0,03	0,09	0	0,00	7	0,24	1	0,03	0,09	9	0,31	1	0,03	0,17	27	0,11	0,129
Hippotrague	27	0,93	2	0,07	14	0,48	0,49	32	1,10	26	0,90	8	0,28	0,76	0	0,00	0	0,00	0,00	109	0,47	0,453
Ourébi	1	0,03	4	0,14	0	0,00	0,06	3	0,10	0	0,00	0	0,00	0,03	0	0,00	2	0,07	0,03	10	0,04	0,055
Redunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	4	0,14	0	0,00	0,05	2	0,07	0	0,00	0,03	6	0,03	0,051
Sylvicapre de Grimm	1	0,03	0	0,00	2	0,07	0,03	1	0,03	3	0,10	0	0,00	0,05	1	0,03	2	0,07	0,05	10	0,04	0,036
Léopard	0	0,00	0	0,00	1	0,03	0,01	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	0	0,00	0	0,00	0,00	2	0,01	0,016
Lion	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,01	0	0,00	0	0,00	1	0,03	0,01	5	0,17	0	0,00	0,09	7	0,03	0,060

Longueur du circuit: 29 km - Distance totale parcourue: 232 km.

0,28 - espèce grégaire formant de grands troupeaux

0,66 - espèces les plus abondantes

Annexe 8

Distribution (%) des principales espèces dans les différents habitats pour le circuit du Salamat pour la période février-mars-mai

Sav Ac sey, Savane à *Acacia seyal* - Sav Ac sieb, Savane à *Acacia sieberiana* - Sav Comb, Savane à Combretaceae - Sav Mit, Savane à *Mitragyna inermis*

Sav Comb-Ac sey, Savane mixte à Combretaceae et *Acacia seyal* - Sav Comb-Ac sieb, Savane mixte à Combretaceae et *Acacia sieberiana*

Sav Comb-Bal, Savane à Combretaceae, faciès à *Balanites aegyptiaca* - Sav Comb-Mit, Savane à Combretaceae et *Mitragyna inermis* - Sav herb, Savane herbeuse

Mois de février

Espèces	Habitats										
	Galerie Salamat	Lit Salamat	Sav Ac sey	Sav Ac sieb	Sav Comb	Sav Mit	Sav Comb-Ac sey	Sav Comb-Ac sieb	Sav Comb-Bal	Sav Comb-Mit	Sav herb
Babouin	13,3	26,7	0	6,7	33,3	0	6,7	0	0	0	13,3
Bubale	0	0	4,8	0	71,3	0	4,8	0	4,8	0	14,3
Cobe de Buffon	36,8	0	0	5,3	15,8	0	0	0	0	31,6	10,5
Cobe Defassa	16,2	5,4	0	21,7	45,9	2,7	0	0	0	0	8,1
Gazelle rufifrons	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	20
Guib harnaché	11,1	11,1	0	0	55,6	0	0	0	0	22,2	0
Hippotrague	0	0	0	16,7	50	0	0	16,7	0	0	16,6
Phacochère	0	0	11,1	0	50	0	11,1	0	0	0	27,8
Sylvicapre de Grimm	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0

Mois de mars(avril)

Espèces	Habitats										
	Galerie Salamat	Lit Salamat	Sav Ac sey	Sav Ac sieb	Sav Comb	Sav Mit	Sav Comb-Ac sey	Sav Comb-Ac sieb	Sav Comb-Bal	Sav Comb-Mit	Sav herb
Babouin	13	21,8	0	4,3	60,9	0	0	0	0	0	0
Bubale	0	0	4,3	0	95,7	0	0	0	0	0	0
Cobe de Buffon	52,9	35,3	0	0	11,8	0	0	0	0	0	0
Cobe Defassa	2,6	2,6	0	5,3	89,5	0	0	0	0	0	0
Gazelle rufifrons	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Guib harnaché	40	20	0	0	40	0	0	0	0	0	0
Hippotrague	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Phacochère	11,5	0	0	7,7	80,8	0	0	0	0	0	0
Sylvicapre de Grimm	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0

Annexe 8 (suite)

Mois de mai

Espèces	Habitats										
	Galerie Salamat	Lit Salamat	Sav Ac sey	Sav Ac sieb	Sav Comb	Sav Mit	Sav Comb-Ac sey	Sav Comb-Ac sieb	Sav Comb-Bal	Sav Comb-Mit	Sav herb
Babouin	0	16,7	8,3	0	75	0	0	0	0	0	0
Bubale	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Cobe de Buffon	4,2	20,8	0	0	66,7	0	0	0	0	0	8,3
Cobe Defassa	5,9	0	2,9	5,9	85,3	0	0	0	0	0	0
Gazelle rufifrons	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Guib harnaché	16,7	33,3	0	0	50	0	0	0	0	0	0
Hippotrague	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phacochère	10,3	0	0	10,3	79,4	0	0	0	0	0	0
Sylvicapre de Grimm	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0

Période février-mars-mai

Espèces	Habitats										
	Galerie Salamat	Lit Salamat	Sav Ac sey	Sav Ac sieb	Sav Comb	Sav Mit	Sav Comb-Ac sey	Sav Comb-Ac sieb	Sav Comb-Bal	Sav Comb-Mit	Sav herb
Babouin	10	22	2	4	56	0	2	0	0	0	4
Bubale	0	0	3,7	0	88,9	0	1,8	0	0	0	5,6
Cobe de Buffon	28,3	18,3	0	1,7	35	0	0	0	0	10	6,7
Cobe Defassa	8,3	2,8	0,9	11	73,4	0,9	0	0	0	0	2,7
Gazelle rufifrons	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	10
Guib harnaché	20	20	50	0	0	0	0	0	0	10	0
Hippotrague	0	0	0	11,8	82,3	0	0	0	0	0	5,9
Phacochère	8,2	0	2,8	6,8	72,7	0	2,7	0	0	0	6,8
Sylvicapre de Grimm	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0

Annexe 10

Taille moyenne des groupes chez les espèces observées sur les circuits d'Adeleye, de Rigueik et du Salamat pour la période février-mars-mai

Espèce	Nombre de contacts	Total animaux	Taille des groupes		
			Moyenne	σ	Ic
Autruche	16	44	2,75	10,144	5,39
Eléphant	27	620	22,96	57,289	22,65
Buffle	60	2947	49,12	104,236	26,37
Girafe	64	243	3,8	3,447	0,84
Phacochère	196	463	2,36	1,744	0,24
Bubale	231	1448	6,27	8,399	1,08
Cobe de Buffon	64	176	2,75	2,316	0,57
Cobe Defassa	162	603	3,72	4,294	0,66
Damalisque	37	653	17,65	21,698	7,09
Gazelle rufifrons	78	156	2	1,05	0,23
Grand koudou	5	18	3,6	2,966	1,45
Guib harnaché	22	30	1,36	0,727	0,31
Hippotrague	34	157	4,62	5,292	1,78
Ourébi	10	18	1,8	0,919	0,44
Redunca	155	548	3,54	6,122	0,96
Sylvicapre de Grimm	13	13	1	.	.
Chacal flancs rayés	5	6	1,2	0,447	.
Hyène rayée	1	1	1	.	.
Hyène tachetée	2	2	1	.	.
Léopard	3	3	1	.	.
Lion	10	19	1,9	1,37	.

Annexe 11

Taille moyenne des groupes pour les principales espèces observées sur les différents circuits au cours de la période février-mars-mai

Circuit d'Adeleye

Espèce	Nombre contacts	Nombre animaux	Taille moyenne des groupes	σ	Ic
Autruche	12	32	2,67	1,557	0,96
Bubale	74	472	6,38	7,284	1,66
Cobe de Buffon	4	13	3,25	1,892	3,01
Cobe Defassa	36	166	4,61	5,432	1,77
Damalisque	19	456	24	22,987	11,07
Gazelle rufifrons	49	107	2,18	1,074	0,3
Girafe	5	17	3,4	2,793	3,46
Hippotrague	13	32	2,46	2,727	1,63
Phacochère	67	159	2,37	1,677	0,4
Redunca	36	69	1,92	1,442	0,47

Circuit de Rigueik

Espèce	Nombre contacts	Nombre animaux	Taille moyenne des groupes	σ	Ic
Bubale	103	778	7,55	10,507	2,03
Buffle	19	846	44,52	100,709	48,53
Cobe Defassa	17	75	4,41	5,969	3,05
Damalisque	18	197	10,94	18,568	9,26
Eléphant	21	555	26,43	64,66	29,43
Gazelle rufifrons	20	36	1,8	1,105	0,5
Girafe	54	219	4,06	3,589	0,97
Hippotrague	4	16	4	6	9,54
Lion	5	7	1,4	0,894	1,11
Phacochère	56	150	2,68	2,072	0,54
Redunca	116	473	4,08	6,956	1,27

Circuit du Salamat

Espèce	Nombre contacts	Nombre animaux	Taille moyenne des groupes	σ	Ic
Autruche	3	11	3,67	2,517	6,23
Bubale	54	198	3,67	3,233	0,86
Buffle	15	732	48,8	110,001	60,9
Cobe de Buffon	60	163	2,72	2,351	0,59
Cobe Defassa	109	362	3,32	3,488	0,65
Eléphant	8	65	8,13	10,329	8,63
Gazelle rufifrons	10	15	1,5	0,527	0,37
Girafe	5	7	1,4	0,548	0,66
Guib harnaché	20	27	1,35	0,745	0,34
Hippotrague	17	109	6,41	6,175	3,15
Lion	4	7	1,75	0,957	1,49
Ourébi	5	10	2	1	1,22
Phacochère	73	154	2,11	1,496	0,34
Sylvicapre de Grimm	10	10	1	.	.

Annexe 12

Structure des troupeaux et indice kilométrique d'abondance moyen par espèce pour la période février-mars-mai

ns, non structuré - ad, adulte - ad ind, adulte indéterminé - subad, subadulte - juv, juvénile

Espèce	ns	♂ ad.	♀ ad.	ad. ind	subad.	juv.	jeune	Total animaux	Total contacts	Ika moyen espèce
Autruche	0	22	22	0	0	0	0	44	17	0,06
Eléphant	551	3	17	19	7	0	23	620	27	0,93
Buffle	2978	101	1	7	2	6	2	3097	60	4,43
Girafe	52	41	72	20	26	9	23	243	64	0,36
Phacochère	88	114	105	62	30	36	28	463	196	0,67
Bubale	615	268	233	127	63	113	25	1448	231	2,10
Cobe de Buffon	10	45	71	0	40	9	1	176	64	0,26
Cobe Defassa	57	147	295	12	50	33	9	603	162	0,88
Damalisque	421	6	75	94	16	10	31	653	37	0,91
Gazelle rufifrons	23	37	52	29	7	5	3	156	78	0,22
Grand koudou	0	2	8	0	3	1	4	18	5	0,03
Guib harnaché	3	7	17	1	0	2	0	30	22	0,04
Hippotrague	81	35	18	3	10	7	3	157	34	0,23
Ourébi	0	5	10	1	1	0	1	18	10	0,03
Redunca	268	72	160	7	24	15	2	548	155	0,81
Sylvicapre de Grimm	3	2	4	4	0	0	0	13	13	0,02
Chacal à flancs rayés	0	0	0	6	0	0	0	6	5	0,01
Hyène rayée	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,00
Hyène tachetée	1	0	0	1	0	0	0	2	2	0,00
Léopard	1	1	0	1	0	0	0	3	3	0,00
Lion	0	8	10	0	1	0	0	19	10	0,03

Annexe 13

Structure des troupeaux et indice kilométrique d'abondance moyen pour le circuit d'Adeleye pour la période février-mars-mai

ns, non structuré - ad, adulte - ad ind, adulte indéterminé - subad, subadulte - juv, juvénile

Espèce	ns	♂ ad.	♀ ad.	ad. ind	subad.	juv.	jeune	Total animaux	Total contacts	Ika espèce
Février										
Autruche	0	4	3	0	0	0	0	7	4	0,07
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.
Bubale	7	29	47	33	4	34	0	154	30	1,60
Buffle	500	12	0	0	0	0	1	513	7	5,34
Chacal à flancs rayés	0	0	0	5	0	0	0	5	4	0,05
Cobe de Buffon	0	0	7	0	0	0	0	7	3	0,07
Cobe Defassa	0	10	9	0	2	5	1	27	10	0,28
Damalisque	116	4	9	46	4	11	0	190	9	1,98
Gazelle rufifrons	0	12	18	6	1	0	1	38	18	0,40
Grand koudou	0	1	5	0	0	0	2	8	1	0,08
Guib harnaché	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Hippotrague	0	5	3	0	0	3	1	12	3	0,13
Ourébi	0	0	2	1	0	0	0	3	3	0,03
Patas	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Phacochère	0	18	18	6	1	0	6	49	27	0,51
Redunca	0	4	5	3	1	0	1	14	9	0,15
Singe vert	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Mars										
Autruche	0	12	13	0	0	0	0	25	8	0,26
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
Bubale	67	29	15	12	13	14	0	150	25	1,56
Buffle	250	30	0	0	1	2	0	283	8	2,95
Cobe de Buffon	0	0	6	0	0	0	0	6	1	0,06
Cobe Defassa	0	6	27	0	1	0	0	34	9	0,35
Damalisque	202	1	2	9	1	1	0	216	9	2,25
Gazelle rufifrons	7	5	9	6	1	3	0	31	11	0,32
Girafe	8	0	3	0	1	2	0	12	3	0,13
Hippotrague	0	16	0	2	0	0	0	18	8	0,19
Grand koudou	0	0	2	0	2	0	2	6	2	0,06
Léopard	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,01
Patas	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Phacochère	34	12	6	16	2	6	2	78	24	0,81
Redunca	0	4	6	0	0	1	0	11	8	0,11
Sylvicapre de Grimm	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0,02
Mai										
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.
Bubale	0	27	9	12	5	12	0	168	19	2,63
Buffle	712	11	0	0	0	0	0	723	11	11,30
Cobe Defassa	41	11	42	0	9	2	0	105	17	1,64
Damalisque	0	0	0	32	0	0	18	50	1	0,78
Gazelle rufifrons	11	8	6	10	2	0	1	38	20	0,59
Girafe	0	4	0	1	0	0	0	5	2	0,08
Guib harnaché	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0,03
Hippotrague	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0,03
Hyène rayée	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,02
Lion	0	1	5	0	0	0	0	5	1	0,08
Phacochère	2	8	8	4	3	7	9	32	16	0,50
Redunca	13	7	15	2	5	2	0	44	19	0,69

Annexe 14

Structure des troupeaux et indice kilométrique d'abondance moyen pour le circuit de Rigueik pour la période février-mars-mai

ns, non structuré - ad, adulte - ad ind, adulte indéterminé - subad, subadulte - juv, juvénile

Espèce	ns	♂ ad.	♀ ad.	ad. ind	subad.	juv.	jeune	Total animaux	Total contacts	Ika espèce
Février										
Autruche	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0,01
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.
Bubale	4	41	65	5	7	20	0	142	37	1,63
Buffle	300	8	0	0	0	0	0	308	6	3,54
Chacal à flancs rayés	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0,01
Cobe Defassa	0	10	24	9	0	0	3	46	8	0,53
Damalisque	94	1	0	0	4	0	0	99	4	1,14
Éléphant	110	2	16	19	7	0	21	175	11	2,01
Gazelle rufifrons	0	4	7	0	1	0	0	12	7	0,14
Girafe	11	29	58	13	16	0	21	148	33	1,70
Hippotrague	0	2	9	0	1	0	2	14	2	0,16
Hyène tachetée	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,01
Lion	0	3	3	0	0	0	0	6	4	0,07
Ourébi	0	1	1	0	0	0	1	3	1	0,03
Phacochère	0	25	23	0	11	0	15	74	28	0,85
Redunca	1	6	8	0	1	0	1	17	12	0,20
Singe vert	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.
Mars										
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.
Bubale	256	65	34	35	13	22	3	428	45	4,92
Buffle	516	10	0	0	0	0	0	526	10	6,05
Cobe Defassa	0	5	0	0	0	0	0	5	5	0,06
Damalisque	10	0	10	7	4	0	1	32	6	0,37
Éléphant	380	0	0	0	0	0	0	380	8	4,37
Gazelle rufifrons	3	1	3	3	1	1	0	12	6	0,13
Girafe	20	7	7	12	4	1	0	51	9	0,59
Hippotrague	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0,02
Hyène tachetée	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Lion	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Ourébi	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0,02
Patas	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Phacochère	24	12	6	11	0	6	2	61	20	0,70
Redunca	131	27	71	1	10	4	0	244	65	2,80
Sylvicapre de Grimm	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Singe vert	0	0	0	0	0	0	0	0	4	.
Mai										
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
Bubale	170	19	7	9	1	2	0	208	21	7,17
Buffle	0	7	0	4	1	0	0	12	3	0,41
Cobe Defassa	18	3	3	0	0	0	0	24	4	0,83
Damalisque	53	0	2	10	0	0	1	66	8	2,28
Gazelle rufifrons	0	3	2	6	1	0	0	12	7	0,41
Girafe	4	4	4	6	2	0	0	20	12	0,69
Phacochère	2	5	6	0	2	0	0	15	8	0,52
Redunca	123	22	52	1	6	8	0	212	39	7,31

Annexe 15

Structure des troupes et indice kilométrique d'abondance moyen pour le circuit du Salamat pour la période février-mars-mai

ns, non structuré - ad, adulte - ad ind, adulte indéterminé - subad, subadulte - juv, juvénile

Espèce	ns	♂ ad.	♀ ad.	ad. ind	subad.	juv.	jeune	Total animaux	Total contacts	Ika espèce
Février										
Autruche	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.
Bubale	0	17	24	14	3	11	0	69	21	0,79
Buffle	150	6	0	0	0	0	0	156	4	1,79
Cobe de Buffon	0	12	25	0	8	2	1	48	19	0,55
Cobe Defassa	0	28	63	0	11	4	2	108	37	1,24
Eléphant	0	1	1	0	0	0	1	3	2	0,03
Gazelle rufifrons	0	3	3	0	0	0	1	7	5	0,08
Girafe	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0,03
Guib harnaché	0	1	6	1	0	0	0	8	9	0,09
Hippotrague	21	2	6	1	6	6	1	43	6	0,49
Grand koudou	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Lion	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Léopard	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,01
Ourébi	0	2	2	0	0	1	0	5	3	0,06
Phacochère	0	10	13	3	2	2	1	31	18	0,36
Sylvicapre de Grimm	0	1	1	1	0	0	0	3	3	0,03
Singe vert	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Mars										
Autruche	0	5	5	0	0	0	0	10	2	0,11
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.
Bubale	12	32	25	6	16	15	0	106	23	1,22
Buffle	150	18	0	0	0	0	0	168	6	1,93
Cobe de Buffon	2	16	11	0	12	6	0	47	17	0,54
Cobe Defassa	16	43	79	0	14	14	3	169	38	1,94
Eléphant	59	0	0	0	0	0	0	59	4	0,68
Gazelle rufifrons	2	0	3	0	0	1	0	6	3	0,07
Girafe	3	1	1	0	0	1	0	6	4	0,07
Guib harnaché	2	1	4	0	0	1	0	8	5	0,09
Hippotrague	60	6	0	0	0	0	0	66	11	0,76
Léopard	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Lion	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0,01
Ourébi	0	1	2	0	0	0	0	3	1	0,03
Patras	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
Phacochère	9	11	12	6	2	11	0	51	26	0,59
Redunca	0	1	2	0	1	0	0	4	2	0,05
Sylvicapre de Grimm	0	0	1	3	0	0	0	4	4	0,05
Singe vert	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Mai										
Babouin	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.
Bubale	0	9	7	1	1	5	0	23	10	0,40
Buffle	400	6	1	0	1	0	0	408	5	7,03
Cobe de Buffon	8	17	22	0	20	1	0	68	24	1,17
Cobe Defassa	0	34	33	0	10	8	0	85	34	1,47
Eléphant	2	0	0	0	0	0	1	3	2	0,05
Gazelle rufifrons	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0,03
Grand koudou	0	0	1	0	1	1	0	3	1	0,05
Guib harnaché	0	2	7	0	0	1	0	10	6	0,17
Lion	0	2	3	0	0	0	0	5	2	0,09
Ourébi	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0,03
Phacochère	19	18	17	11	3	4	0	72	29	1,24
Redunca	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0,03
Sylvicapre de Grimm	0	1	2	0	0	0	0	3	3	0,05

Annexe 16

Rapport jeunes-adultes pour les principales espèces observées pour la période février-mars-mai

ns, non structuré - ad, adulte - ad ind, adulte indéterminé - subad, subadulte - juv, juvénile

Espèce	ns	♂ ad.	♀ ad.	ad. ind	subad.	juv.	jeune	Total animaux	Rapport jeunes/adultes
Bubale	615	268	233	127	63	113	25	1448	0,22
Cobe de Buffon	10	45	71	0	40	9	1	176	0,09
Cobe Defassa	57	147	295	12	50	33	9	603	0,09
Damalisque	421	6	75	94	16	10	31	653	0,23
Gazelle rufifrons	23	37	52	29	7	5	3	156	0,06
Girafe	42	41	72	20	24	9	23	231	0,24
Guib harnaché	3	7	17	1	0	2	0	30	0,08
Grand koudou	0	2	8	0	3	1	4	18	0,50
Hippotrague	81	35	18	3	10	7	3	157	0,18
Ourébi	0	5	10	1	1	0	1	18	0,06
Phacochère	88	114	105	62	30	36	28	463	0,23
Redunca	268	72	160	7	24	15	2	548	0,07

Annexe 17

Rapport jeunes-adultes pour les principales espèces observées sur les différents circuits pour la période février-mars-mai

ns, non structuré - ad, adulte - ad ind, adulte indéterminé - subad, subadulte - juv, juvénile

Circuit d'Adeleye

Espèce	ns	♂ ad.	♀ ad.	ad. ind	subad.	juv.	jeune	Total animaux	Rapport jeunes/adultes
Bubale	177	85	71	57	22	44	16	472	0,30
Cobe Defassa	41	27	78	0	12	7	1	166	0,08
Damalisque	317	5	11	87	6	0	30	456	0,30
Gazelle rufifrons	20	25	33	20	4	3	2	107	0,07
Girafe	8	4	2	1	1	1	0	17	0,15
Hippotrague	0	23	3	2	3	1	0	32	0,04
Phacochère	36	38	32	26	6	13	8	159	0,22
Redunca	13	15	26	5	6	3	1	69	0,09

Circuit de Rigueik

Espèce	ns	♂ ad.	♀ ad.	ad. ind	subad.	juv.	jeune	Total animaux	Rapport jeunes/adultes
Bubale	426	125	106	49	21	38	9	778	0,17
Cobe Defassa	0	15	42	12	3	0	3	75	0,04
Damalisque	104	1	64	7	10	10	1	197	0,15
Gazelle rufifrons	3	8	12	9	3	1	0	36	0,03
Girafe	31	36	69	29	24	7	23	219	0,24
Hippotrague	0	4	9	0	1	0	2	16	0,15
Phacochère	24	37	31	16	17	6	19	150	0,30
Redunca	255	55	131	2	17	12	1	473	0,07

Circuit du Salamat

Espèce	ns	♂ ad.	♀ ad.	ad. ind	subad.	juv.	jeune	Total	Rapport jeunes/adultes
Bubale	12	58	56	21	20	31	0	198	0,23
Cobe de Buffon	10	45	58	0	40	9	1	163	0,10
Cobe Defassa	16	105	175	0	35	26	5	362	0,11
Gazelle rufifrons	2	4	7	0	0	1	1	15	0,18
Girafe	3	1	1	0	1	1	0	7	0,50
Guib harnaché	3	4	17	1	0	2	0	27	0,09
Hippotrague	81	8	6	1	6	6	1	109	0,47
Phacochère	28	39	42	20	7	17	1	154	0,18