

# LES POPULATIONS DE GRANDS MAMMIFÈRES ET D'AUTRUCHES DU PARC NATIONAL DE ZAKOUMA AU TCHAD : STATUTS ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

Philippe DEJACE\*, Laure GAUTHIER\*\* & Philippe BOUCHÉ\*\*\*

## SUMMARY

Zakouma National Park is situated in the south-east of Chad Republic and covers more than 3 000 km<sup>2</sup>. Rehabilitated in 1989, it is certainly one of the best-preserved wildlife sanctuaries in Sahelian Africa. Aerial census shows that most of its original fauna is still present, making the Park an exception in the region despite the recent troubled history of this country. Total population estimates of elephants, buffaloes and topis are given and distribution maps are presented for eleven species. Results are compared with two previous estimates. Except for the ostrich and perhaps the warthog, probably in regression, the populations of two species are stable (hartebeest and giraffe) while the others are clearly increasing (buffalo, topi, elephant and roan antelope). Those encouraging results are the consequence of the remoteness of the park, which is far from any big town, and also overflooded and isolated during the wet season. Those facts contribute to maintain the human pressure at a sustainable level.

## RÉSUMÉ

Le Parc National de Zakouma est situé au sud-est du Tchad et couvre une superficie de plus de 3 000 km<sup>2</sup>. Réhabilité en 1989, il fait partie des rares Parcs actuellement bien conservés de l'Afrique sahélienne. Des recensements aériens démontrent que l'essentiel de sa faune se reconstitue, fait exceptionnel dans la sous-région, ceci en dépit des périodes troublées qu'a vécues le pays. Des comptages totaux d'éléphants, buffles et damalisques sont présentés ainsi que les cartes de distribution de onze espèces. Ces résultats sont comparés avec ceux de recensements aériens effectués en 1986 & 1991. A l'exception de l'Autruche et peut-être du Phacochère, en probable régression, les populations des autres espèces sont stationnaires (Bubale et Girafe), ou en nette croissance (Buffle, Damalisque, Eléphant et Hippotrague). Ces résultats encourageants s'expliquent notamment par le fait que le Parc est enclavé et situé loin de tout centre urbain. Par ailleurs, il est pratiquement inaccessible en saison des pluies, et le fait qu'il soit à moitié inondé à cette époque le met à l'abri d'une pression anthropique excessive.

---

\* Conseiller scientifique à la Direction des Parcs Nationaux du Tchad. 103, rue Jean Haust, B-4000 Liège, Belgique.

\*\* Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), Faculté des Sciences. 23, rue André Barsacq, 75018 Paris, France.

\*\*\* Institut Vétérinaire Tropical, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, 20 B43, Bd de Colonster B-4000 Liège, Belgique.

## INTRODUCTION

Créé en 1963 pour mettre fin aux pratiques abusives des safaris de chasse, le Parc National de Zakouma constitue un des habitats d'élection de la faune de grands mammifères au Tchad. Cette richesse naturelle lui confère un statut unique parmi tous les Parcs Nationaux de l'ouest et du centre africain, situés en savane sèche (Gillet, 1968). Aucun recensement systématique de la faune n'y a été entrepris avant 1986. Toutefois, dans les années 1970, le conservateur et fondateur du Parc a diffusé, sur un dépliant destiné à faire connaître le Parc, des estimations qui reposaient sur ses multiples prospections de terrain. En février 1986, peu après la guerre civile qui a endeuillé le pays, une mission de prospection et d'évaluation du potentiel de réhabilitation du site a été effectuée (Pfeffer *et al.*, 1986). A sa suite, une seconde mission d'étude, comportant un budget de prospection aérienne d'une zone de 56 000 km<sup>2</sup>, a été à l'origine du premier comptage systématique de la faune du Parc (Bousquet, 1986). En 1991, un nouveau comptage aérien, couplé à une série d'inventaires pédestres, a permis de confirmer les statuts et tendances de la grande faune du Parc (Bousquet, 1991). Ces données ont été utilisées pour stratifier le Parc de façon à concentrer les heures de vol sur les zones à densité faunique importante (est du parc). Par ailleurs, une carte numérisée, inventoriant avec précision les savanes à *Acacia seyal* et les plaines herbeuses du Parc, a pu être réalisée par la suite à l'aide d'un ULM et d'un GPS (Dejace, 1995). La cartographie de ces habitats, vitaux pour la grande faune, a permis de suivre très précisément les transects aériens, le passage d'une zone de végétation à l'autre constituant un excellent repère de navigation.

Cet article présente les résultats du dernier comptage aérien effectué à Zakouma, dont les objectifs étaient : (a) évaluer le nombre de grands mammifères et d'autruches présents dans le Parc en saison sèche ; (b) établir des cartes de distribution de ces espèces ; (c) analyser les tendances de ces populations à la lumière des précédents comptages ; et (d) en déduire un bilan du processus de réhabilitation du site.

## ZONE D'ÉTUDE

Le Parc National de Zakouma est situé au sud-est du Tchad entre 10° 34' et 11° 03' de latitude Nord et entre 19° 21' et 20° 00' de longitude Est. Il s'étend sur une superficie de plus de 3 000 km<sup>2</sup>, la piste périmétrale qui l'entoure actuellement délimitant une zone de 3 032 km<sup>2</sup> (Dejace, 1995).

Le climat est soudano-sahélien. Il est caractérisé par des précipitations annuelles irrégulières et variables. Des données pluviométriques sont récoltées à Zakouma depuis 1994, elles varient de 671 mm (1996) à 1 060 (1998), réparties sur 7 à 9 mois. La température moyenne annuelle, mesurée à Am-Timan entre 1950 et 1999, est de 27 °C. Un minimum absolu de 6,2 °C a été relevé en décembre, et un maximum absolu de 45,2 °C en avril (Beauvilain, 1995). De type soudano-sahélienne, la végétation est dominée par des savanes arbustives et arborées. Le gradient pluviométrique détermine la succession des principales formations végétales. La savane arbustive à *Acacia seyal* Del., dominante dans le nord, fait peu à peu place à une savane à Combrétacées dans la partie centrale (*Combretum glutinosum* Perr., *Terminalia avicennioides* G. & Perr.) parsemée de

petites forêts claires à *Anogeissus leiocarpus* (G. & Perr). Plus au sud, la végétation se ferme et se diversifie. De grands arbres comme *Khaya senegalensis* (Desr.), *Azelia africana* (Sm.) et *Prosopis africana* (G. & Perr.) apparaissent peu à peu. Ce schéma de répartition fait abstraction des variations édaphiques qui le compliquent, et expliquent la présence de formations à *Acacia seyal* dans le sud du Parc (Gillet, 1968).

Le Parc de Zakouma est situé à peu près au centre de la cuvette tchadienne (Fig. 1), son altitude moyenne est de l'ordre de 410 m. Le village de Zakouma, généralement épargné par les crues de saison des pluies, culmine à 415 m. Le réseau hydrographique se concentre dans la partie est de l'aire protégée. Son principal cours d'eau, le Bahr Salamat, se réduit à une succession de mares en saison sèche. La topographie plate du site est propice à l'apparition de vastes zones inondées en saison des pluies. Les sols hydromorphes et les vertisols qui en résultent hébergent essentiellement une végétation herbacée et une savane à dominance d'*Acacia seyal*, dont dépendent la plupart des herbivores du Parc. Certaines plaines herbeuses sont constituées par une vaste mare dont l'eau s'évapore en saison sèche. Lorsque la pluviométrie est abondante, elles restent humides toute l'année. Quelques collines, composées d'un empilement de rochers granitiques, apparaissent dans la partie sud-ouest.

Le Parc héberge quelque 44 espèces de mammifères (compte non tenu des chauve-souris et des petits rongeurs), dont les plus remarquables sont certainement le Grand Koudou, *Tragelaphus strepsiceros* (Pallas), de la sous-espèce *cottoni*, qui y atteint sa limite septentrionale de répartition, et la Girafe, *Giraffa camelopardalis* (L.), de la sous-espèce *peralta*, en raréfaction croissante à l'Ouest du continent. Il

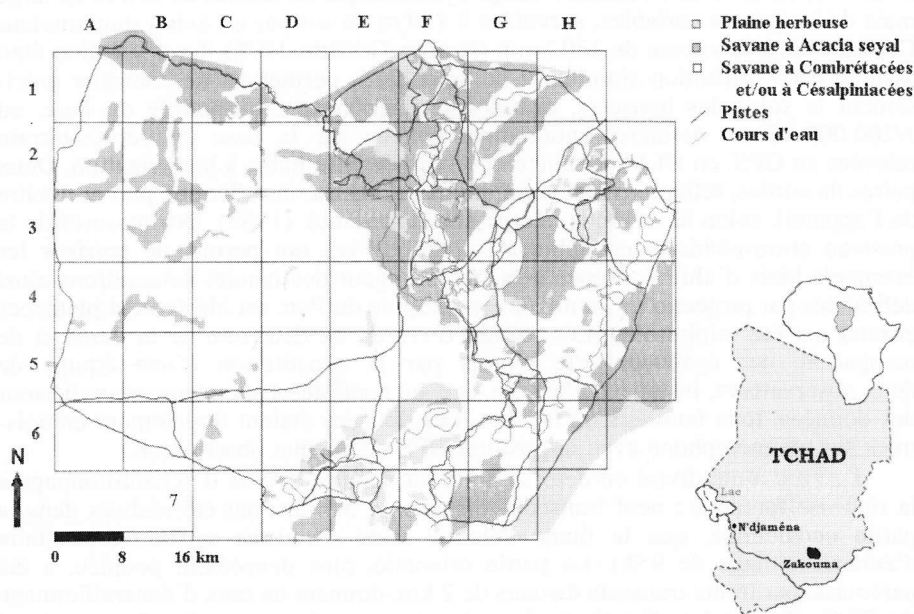


Figure 1. — Principales formations végétales du Parc de Zakouma.

abrite en outre six espèces de félins, dont le Guépard *Acinonyx jubatus* (Schreber), et transitoirement le Lycaon *Lycaon pictus* (Temminck), deux espèces également menacées sur le continent.

À ce jour, 284 espèces d'oiseaux y ont été observées, ce qui représente près de 75 % des espèces attendues (Dejace, 2000). L'Autruche du nord, *Struthio camelus rothschildi* (Grant & Praed), intégralement protégée, en est certainement le représentant le plus spectaculaire.

## MÉTHODE

### ECHANTILLONNAGE ET COLLECTE DES DONNÉES

Le recensement de la faune fut mené les 22 et 23 février 1995, dans des conditions optimales de milieu de saison sèche. A cette époque de l'année, la distribution spatiale de la faune n'est pas encore trop influencée par la raréfaction des points d'eau. Par ailleurs, la pression du bétail domestique est telle, en périphérie du Parc, que la plupart des ongulés sauvages, dispersés à l'extérieur en saison des pluies, ont regagné les limites de l'aire protégée. On considère donc, à défaut de pouvoir la modéliser idéalement, que la répartition de la faune se rapproche d'un schéma de distribution de type « normal ». Cependant, cette hypothèse n'est véritablement acceptable que pour un nombre restreint d'espèces, et l'analyse des résultats sera discutée et parfois pondérée par des informations régulièrement récoltées en ULM ou au sol.

La méthode de dénombrement utilisée, qui repose sur l'hypothèse évoquée ci-dessus, est celle de l'échantillonnage systématique de bandes de 250 m de large mais de longueurs variables, survolées à 150 m du sol par un avion monomoteur Cessna 182, à la vitesse de 130 km/h (Norton-Griffiths, 1978). La navigation était assurée par l'utilisation simultanée de deux GPS, permettant de contrôler précisément le suivi des transects, encodés sur une carte informatisée du Parc, au 1/200 000. Cette dernière, entièrement conçue sur la base de vérités-terrain relevées au GPS, en ULM et véhicule, servait de base fiable à la navigation. Deux paires de cordes, reliant les haubans à la queue, ont été installées de part et d'autre de l'appareil, selon la méthode décrite par Pennycuick (1969). Des mesures de la pression atmosphérique en début et en fin de vol ont permis de corriger les éventuels biais d'altitude, répercutés sur la largeur des bandes-échantillons ainsi délimitées par projection. Comme la topographie du Parc est idéalement plate, ces erreurs ont été minimisées. Les risques d'erreur, de détection de la faune et de navigation, ont également été réduits par la constitution d'une équipe de deux observateurs, installés à l'arrière, et d'un copilote-observateur, centralisateur des données, tous familiers de la zone. Les données étaient directement enregistrées sur magnétophone avec la position GPS de chaque observation.

Le Parc a été divisé en deux zones pour adapter le taux d'échantillonnage à la richesse faunique : neuf transects, distants de 5,5 km, ont été réalisés dans la partie occidentale, que la faune délaisse faute d'eau en saison sèche (taux d'échantillonnage de 9 %). La partie orientale, plus densément peuplée, a été parcourue par trente transects distants de 2 km, donnant un taux d'échantillonnage de 27 %. Toutes les directions de vol ont respecté un axe Est-Ouest orienté perpendiculairement par rapport à la direction générale du réseau hydrographique.



## ANALYSE DES DONNÉES

La surface couverte par chaque transect, dont les points d'entrée et de sortie avaient été préalablement mémorisés dans les GPS, a été facilement calculée. Des superficies de 448 et 123 km<sup>2</sup> ont été respectivement balayées à l'est et à l'ouest du Parc. L'estimation des effectifs, la variance, et l'intervalle de confiance de 95 % ont été calculés selon la méthode de Jolly 2 (Jolly, 1969). Cette méthode a également été utilisée pour évaluer, à l'aide de l'ULM, la densité de Cobes de Buffon par km de rive du bahr Salamat. Pour pondérer les données concernant les éléphants, les buffles et les damalisques, des recensements aériens totaux ont été effectués en ULM.

## RÉSULTATS

### RECENSEMENT 1995

Les effectifs estimés de 9 espèces sont donnés dans le tableau I. La population d'autruches est estimée à 300. Ce chiffre est plausible, la précision étant bonne à l'est. Cependant, février étant l'époque des premières éclosions, il est sans doute légèrement inférieur à la réalité.

TABLEAU I

*Estimation des effectifs (modèle de Jolly, 1969) des grands mammifères et autruches du Parc de Zakouma. Février 1995.*

Partie ouest du Parc				Espèce	Partie est du Parc			
Précision en %	Borne sup.	Effectif estimé	Borne inférieure		Borne inférieure	Effectif estimé	Borne sup.	Précision en %
87,8	126,11	<b>67,13</b>	8,15	<b>Autruche</b>	144,89	<b>218,38</b>	291,88	33,6
135,7	237,35	<b>100,70</b>	- 35,95	<b>Bubale</b>	770,93	<b>1 599,00</b>	2 427,07	51,8
				<b>Buffle</b>	238,93	<b>1 376,90</b>	2 514,90	82,6
				<b>Damalisque</b>	214,42	<b>2 450,32</b>	4 686,22	91,2
174,6	1 966,39	<b>716,09</b>	- 534,21	<b>Éléphant</b>	1 201,35	<b>2 183,81</b>	3 166,28	44,9
98,3	66,56	<b>33,56</b>	0,57	<b>Gazelle à front roux</b>	57,09	<b>118,44</b>	179,79	51,8
94,9	479,80	<b>246,16</b>	12,51	<b>Girafe</b>	449,12	<b>792,10</b>	1 135,10	43,3
90,8	213,53	<b>111,89</b>	10,24	<b>Hippotrague</b>	255,98	<b>551,51</b>	847,04	53,6
90,1	127,59	<b>67,13</b>	6,68	<b>Phacochère</b>	284,39	<b>388,65</b>	492,91	26,8

Le Bubale, *Alcelaphus buselaphus lelwel* (Pallas), est l'antilope la plus abondante du Parc, susceptible d'être rencontrée à peu près partout, la densité moyenne de l'espèce, à l'est, est supérieure à 1 individu/km<sup>2</sup>.

L'estimation de la population du Buffle, *Syncerus caffer brachyceros* (Sparman), espèce typiquement grégaire (facteur limitant la validité du traitement statistique des comptages aériens), est peu fiable. Depuis janvier 1994, tous les troupeaux aperçus lors des survols en ULM ont été répertoriés avec leur position GPS, beaucoup ont été photographiés pour faire un dénombrement correct. L'enregistrement systématique de ces données (48 entrées), a permis d'obtenir une estimation plus réaliste des effectifs et de répartition de la population. Cinq troupeaux principaux ont été identifiés par recoupement, l'ensemble de l'effectif est évalué à un millier de têtes.

De même, le peu de précision obtenu en ce qui concerne le Damalisque, *Damaliscus lunatus korrigum* (Ogilby), a donné la préférence à un dénombrement terrestre, confirmé par ULM, des différents troupeaux du Parc. Les estimations obtenues à partir de ces derniers comptages permettent d'évaluer la population à environ 1.100 individus, répartis en quatre troupeaux principaux.

Une démarche similaire à celle des buffles a été menée pour l'Éléphant, *Loxodonta africana* (Blumenbach). Cependant, à l'époque du comptage, la disponibilité en eau étant excellente dans la partie orientale, les animaux étaient très dispersés, et plus de la moitié des transects en contenaient (17 sur 30). Le chiffre de 1 500 individus minimum est à retenir, bien que, comme l'atteste le nombre important de jeunes et juvéniles visibles sur les photos aériennes des hardes, un effectif de 2 000 ne soit pas improbable.

L'estimation de la population de Gazelles à front roux *Gazella rufifrons* (Gray) est soumise à un important biais consécutif à l'altitude de vol choisie, cette espèce étant alors très difficile à repérer. Le chiffre obtenu sera discuté à la lumière des précédents comptages.

La population de girafes, dont la distribution, sur la carte du comptage, est clairement régie par la proximité de savanes à *Acacia seyal*, donne un effectif de 800 têtes, avec une précision acceptable.

En ce qui concerne l'Hippotrague, *Hippotragus equinus* (Desmarest), le chiffre de 700 individus sera retenu, la précision de l'estimation étant correcte, et l'animal facile à repérer.

A l'instar de la Gazelle, la population du Phacochère, *Phacochoerus aethiopicus* (Pallas), a très certainement été sous-estimée pour deux raisons : la première est due à l'altitude de vol trop importante, la seconde à la couleur terre de l'animal, qui ne le rend détectable qu'en fuite. Comme l'espèce est totalement accoutumée au bruit des avions, l'ULM effectuant des vols quotidiens à une altitude nettement plus basse, il est très probable qu'une fraction importante des effectifs n'a pu être détectée par les observateurs. Ce résultat sera également discuté à la lumière des précédents comptages.

Etant donné que des espèces comme le Cobe de Buffon, *Kobus kob* (Erxleben), le Cobe defassa, *Kobus defassa* (Rüppel), et le Guib harnaché, *Tragelaphus scriptus* (Pallas) sont inféodées aux mares permanentes, il nous a paru intéressant d'évaluer leur nombre par kilomètre de rive du Salamat. Nous avons choisi le bahr Salamat car les Cobes de Buffon n'existent pratiquement pas ailleurs (peu après le comptage, quelques individus ont été aperçus dans le nord du bahr Djouf, dans le carré F1 (cf. Fig. 1). De multiples survols en ULM nous ont permis de constater que cette espèce n'apparaît régulièrement le long du Salamat qu'à partir de l'embouchure nord du bahr Rosse. Le nombre de km de rive de ce point à la limite sud du Parc est évalué à 73 (mesure faite à l'aide du logiciel de dessin de la carte). Sept parcours de 3,7 à 6,9 km ont été effectués en ULM, sur une

distance de 36,7 km, à une altitude de 50 m/sol. Tous les animaux aperçus à une distance de moins de 100 m des rives gauches et droites ont été enregistrés avec leur position GPS.

Pour améliorer et compléter les données concernant les cobes de Buffon et defassa, dont les effectifs de 41 et 31 individus recensés par avion étaient insuffisants pour donner des résultats significatifs, des comptages en ULM ont été réalisés le long des rives du bahr Salamat, où l'essentiel de la population de ces espèces est sédentaire. Sept parcours long d'environ cinq kilomètres ont été réalisés à cet effet. Le tableau II en présente les résultats. Une carte de répartition de ces espèces issue du comptage aérien, est également présentée car elle donne un bon aperçu de la situation en 1995 (cf. Fig. 3 plus bas).

TABLEAU II

*Effectifs estimés (modèle de Jolly, 1969) de 2 espèces dénombrées par ULM le long du Bahr Salamat.*

Espèce	Borne inf.	Effectif estimé	Borne sup.	Précision en %
<b>Cobe de Buffon</b>	165,45	<b>262,63</b>	359,81	37,0
<b>Cobe defassa</b>	9,70	<b>91,52</b>	173,34	89,4

Les recensements le long du bahr Salamat ne donnent des estimations acceptables que pour le Cobe de Buffon (n = 132), le Guib harnaché étant peu détectable (n = 8) s'il n'est pas surpris à découvert et le Cobe defassa (n = 46) étant susceptible de s'éloigner trop loin des rives. Seul le chiffre de 263 individus, arrondi à 300, sera retenu pour le Cobe de Buffon.

#### ÉVOLUTION DES EFFECTIFS

Le Tableau III expose les résultats des différents comptages effectués dans le Parc, en juin 1986 et février 1991 par SECA, en comparaison avec ceux de 1995.

De prime abord, les résultats obtenus sont cohérents. La majorité des espèces présentent une stabilité voire une hausse de leurs effectifs. Seuls les cas spécifiques de l'Autruche, et peut-être du Phacochère, peuvent laisser perplexes. La population d'autruches est en régression depuis 1986, mais il est plausible d'imaginer que les effectifs ont été surestimés lors des précédents comptages (en 1991, la borne supérieure de l'intervalle de confiance a été retenue, alors que l'animal est aisément repérable d'avion). Il est donc hasardeux de confirmer une baisse des effectifs à ce stade, d'autant que la précision des estimations s'est sans cesse accrue depuis 1986. Néanmoins, au regard de sa vulnérabilité lors de la nidification en pleine saison sèche et de l'engouement des braconniers pour ses œufs, il est probable que cette espèce ne soit pas en extension depuis la réhabilitation du Parc.

En ce qui concerne le Phacochère, on a évoqué ci-dessus une accoutumance aux aéronefs qui complique sa détection à Zakouma. Ce biais est confirmé lorsqu'on examine les densités de l'espèce dans la Réserve de faune de

TABLEAU III

*Comparaisons des effectifs estimés de 10 espèces lors des recensements successifs.*

Espèce	Juin 1986	Février 1991	Février 1995
Autruche	550	500	300
Bubale	610	2 000	1 700
Buffle	220 (comptage photo)	300	1 000
Cobe de Buffon	610 (à pied)	120	300
Damalisque	230	400	1 100
Éléphant	1 070 (comptage photo)	1 040	1 500
Gazelle à front roux	340	630	200
Girafe	300	890	800
Hippotrague	? (500 partie est)	700	700
Phacochère	460	2 060	1 000

Siniaka-Minia, située à environ 100 km à l'ouest de Zakouma. Un comptage aérien y a été mené après celui de Zakouma, et la densité de phacochères, plus farouches et aussi moins bien protégés, y était nettement supérieure (0,33/km<sup>2</sup>, avec une précision de 16 %, contre 0,23/km<sup>2</sup>). Si l'on estime légitimement que cette densité est au minimum similaire à Zakouma, on obtient un effectif de 990 têtes, que l'on peut accepter sans risque. Par ailleurs, nous savons que ce sont les résultats des inventaires pédestres qui ont amené le responsable du comptage de 1991 à estimer le nombre de phacochères à 2 060, alors que l'effectif théorique était de 940 pour tout le Parc. Notre estimation de 1 000 individus est donc plausible, et une régression de l'espèce depuis 1991 est impossible à confirmer, d'autant que la précision de l'estimation est meilleure en 1995 (27 % à l'est contre 35 % en 1991).

L'effectif de bubales est considéré comme stable depuis 1991, où l'estimation de 2 000 têtes relevait d'une plus faible précision et d'une part d'optimisme (effectif théorique de 988, borne supérieure de l'intervalle de confiance de 1 600 têtes). Cette espèce quittant les limites du Parc en saison des pluies, il n'est pas exclu qu'elle subisse un braconnage suffisant pour l'empêcher de proliférer à l'instar des buffles et des damalisques (plus grégaires). La tendance évolutive de ces deux populations est en effet nettement à la hausse, tout comme celle des éléphants.

Il est difficile de comparer les résultats en ce qui concerne le Cobe de Buffon, dans la mesure où cette espèce est trop localisée pour être estimée par avion. Il en est de même pour le Cobe defassa. Cependant, ces deux espèces étant excessivement vulnérables (le Cobe defassa a disparu du Parc de Waza au Cameroun voisin), il a paru intéressant de les suivre à l'aide d'un ULM afin d'établir un indice « zéro ». En effet, mesurer leur prolifération apparente à intervalles réguliers donne une excellente idée du niveau de protection consécutif à la réhabilitation du Parc, ces deux espèces servant en quelque sorte d'indicateurs.

Se prononcer sur la population de gazelles est difficile, l'espèce étant cryptique et de petite taille. Ainsi, l'effectif dans l'échantillon étant de 32 à l'est et de 3 à l'ouest, il serait téméraire de se baser sur les résultats du comptage. La borne supérieure de l'intervalle de confiance est de 180 à l'est, nous imiterons le responsable du comptage de 1991 en considérant que cette donnée est un effectif

plausible, très probablement inférieur à la réalité. Suite à cette imprécision, les résultats précédents ne seront pas discutés. Seule la distribution de l'espèce lors du comptage sera présentée, en même temps que celle de l'Autruche (Fig. 2).

La population de girafes est en croissance constante depuis 1986, car nous pensons que le chiffre avancé en 1991 était légèrement surestimé. De fait, compte tenu de l'amélioration de la précision du comptage de 1995 (43 %, contre 77 % en

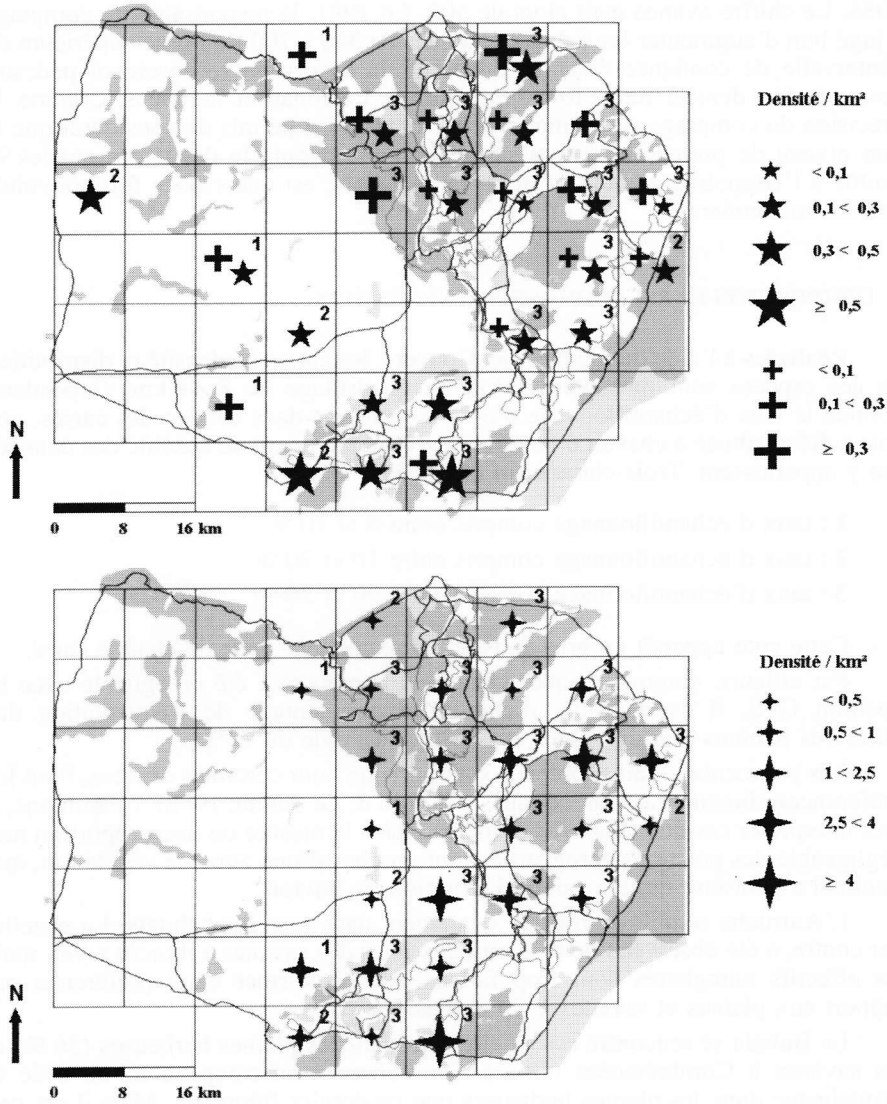


Figure 2. — Distribution et densité des autruches (★) et des gazelles (+) (en haut) et des bubales (✚, en bas).

1991), il semble que l'effectif tourne actuellement autour des 800 têtes. Il paraît également plus plausible de considérer que la population de girafes du Parc a crû d'un facteur 2,7 en 9 années (de 300 à 800) plutôt que d'un facteur 3 (de 300 à 890) en 5 ans, même en admettant qu'un phénomène migratoire peut s'ajouter à ce haut taux reproductif. Par ailleurs, tout comme le responsable du comptage 1991, nous pensons qu'il est logique d'accepter le résultat du comptage dans la mesure où il est pratiquement exclu que les observateurs aient omis un de ces animaux, aisément repérables !

Il est probable que la population d'hippotragues est en augmentation depuis 1986. Le chiffre avancé était alors de 500. En 1991, le responsable du comptage a jugé bon d'augmenter les valeurs obtenues de 340 à 700 (la borne supérieure de l'intervalle de confiance étant de 540), sur la base d'un recensement pédestre donnant une densité deux fois supérieure à l'estimation aérienne. Comme la précision du comptage s'est améliorée en 1995, il est permis de considérer que le bon niveau de protection qui existe à Zakouma depuis le début des années 90 profite à l'Hippotrague, qui, à l'instar de la Girafe, est une espèce fort convoitée par les braconniers.

#### DISTRIBUTION ET RELATION AVEC LA VÉGÉTATION

Réalisées à l'aide du logiciel GeoConcept, les cartes de densité et distribution de ces espèces sont présentées selon un quadrillage de 8 × 8 km. Cependant, comme le taux d'échantillonnage n'est pas le même dans chacun des carrés, une cote a été attribuée à chacun d'eux pour exprimer le degré de fiabilité des densités qui y apparaissent. Trois classes ont été créées :

- 1 : taux d'échantillonnage compris entre 5 et 10 %
- 2 : taux d'échantillonnage compris entre 10 et 20 %
- 3 : taux d'échantillonnage compris entre 20 et 30 %

Cette cote apparaît en gras dans le coin supérieur droit de chaque carré.

Par ailleurs, comme chaque donnée du comptage a été enregistrée avec sa position GPS, il est possible d'établir un pourcentage de fréquentation des différents habitats (cartographiés eux-mêmes à l'aide du GPS).

Les pourcentages ainsi obtenus sont parlants pour certaines espèces, dont les préférences alimentaires sont connues (Ciofolo & Le Pendu, 1998). Néanmoins, il faut interpréter ces données avec prudence, dans la mesure où une proportion non négligeable des positions enregistrées sont proches d'une zone de végétation, que l'animal a peut-être quittée suite à l'irruption de l'avion.

L'Autruche semble se répartir également dans tous les habitats. La gazelle, par contre, a été observée une fois sur deux dans des savanes à *Acacia seyal*, mais les effectifs enregistrés sont trop faibles pour confirmer cette préférence par rapport aux plaines et savanes à Combrétacées.

Le Bubale se rencontre essentiellement dans les plaines herbeuses (36 %) et les savanes à Combrétacées (43 %). On l'observe en troupeau mixte avec le Damalisque dans les plaines herbeuses que ce dernier fréquente. Mais il est peu abondant dans la zone de prédilection du Damalisque, située sur la limite sud-est du Parc.



La carte de distribution des buffles lors du comptage est présentée ci-contre (Fig. 3). Par ailleurs, l'estimation basée sur l'accumulation des observations en ULM aboutit à la répartition suivante :

- De 200 à 250 têtes dans le nord (Tororo, Al-Am, Djourf), dans les carrés E1, F1 et G1

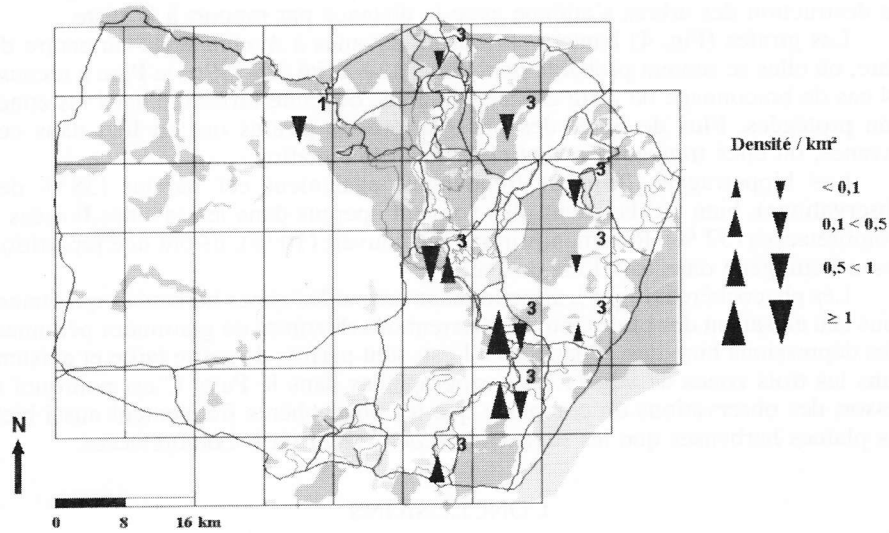
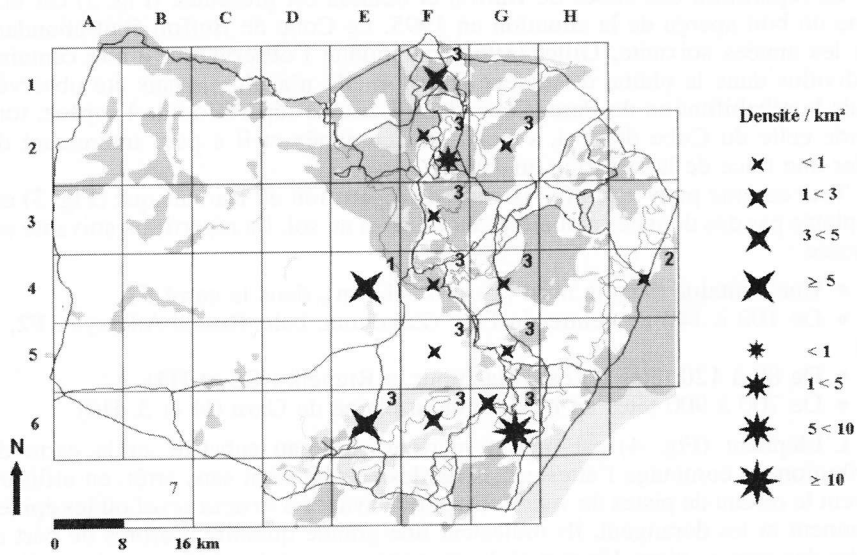


Figure 3. — Distribution et densité des buffles (✕) et des damalisques (\*, en haut) des Cobes de Buffon (▲) et des Cobes defassa (▼, en bas).

- De 140 à 170 têtes dans la région des bahr Béhéda (nord) et Korom (E2 et E3)
- De 160 à 200 têtes au centre du Parc (bahr Rosse, Adeleye, Sagma : F2, 3 et 4)
- De 200 à 250 têtes à l'est (Machtour et Rigueik : G3 et 4 ; H3)
- De 250 à 300 têtes dans le sud (bahrs Bola & Salamat : E6 et 7 ; F5, 6 et 7 ; G5, 6 et 7)

La répartition des cobes de Buffon et defassa est présentée (Fig. 3) car elle donne un bon aperçu de la situation en 1995. Le Cobe de Buffon était abondant dans les années soixante, Gillet (1968) mentionne l'observation d'une centaine d'individus dans la plaine d'Adeleye (F2), où elle n'a plus jamais été observée depuis la réhabilitation du Parc. Cependant, l'aire de répartition de l'espèce, tout comme celle du Cobe defassa, s'étend chaque année et il a paru intéressant de garder une trace de la situation en 1995.

Tout comme pour le Buffle, la carte de répartition du Damalisque (Fig. 3) est complétée par des données recueillies en ULM et au sol. La répartition suivante est proposée :

- Une centaine dans le nord (Tororo, Al-Am), dans le carré F1
- De 100 à 140 au centre du Parc (Zakouma, bahr Rosse, Adeleye : F2, 3 et 4)
- De 80 à 120 têtes à l'est (Machtour et Rigueik : G3 et H3)
- De 700 à 900 têtes en bordure de la plaine de Gara (I4 et 5, H6)

L'Éléphant (Fig. 4) est présent partout où l'eau subsiste, et la carte de distribution du comptage l'atteste. Les hardes se déplacent sans arrêt, en utilisant souvent le réseau de pistes de vision. Dans les savanes à *Acacia seyal* où les épines foisonnent et les dérangent, ils molestent une grande quantité d'arbres de part et d'autre des axes routiers. Un survol de ces zones permet de vérifier que le gradient de destruction des arbres s'atténue avec la distance par rapport à la piste.

Les girafes (Fig. 4) hantent surtout les savanes à *Acacia seyal* du centre du Parc, où elles se sentent probablement plus en sécurité. En 1996, le Parc a recensé 24 cas de braconnage de cette espèce en sursis, devenue rarissime dans les zones non protégées. Plus de 66 % des observations de girafes ont eu lieu dans ces savanes, où elles trouvent l'essentiel de leur alimentation.

Les hippotragues (Fig. 5) fréquentent également cet habitat (38 % des observations), bien qu'ils soient plus souvent aperçus dans les savanes boisées à Combrétacées (52 %). Rarement surpris à découvert (10 %), ils ont une répartition assez homogène dans tout l'est du Parc.

Les phacochères (Fig. 5), affectionnent surtout les zones herbeuses qui étaient sous eau en saison des pluies, où ils déterrent des rhizomes de graminées pérennes. Ces dépressions humides, répandues à l'est, sont parfois de petite taille et existent dans les trois zones de végétation cartographiées dans le Parc. C'est pourquoi il ressort des observations du comptage que les phacochères fréquentent aussi bien les plaines herbeuses que les savanes à *Acacia seyal* ou à Combrétacées.

## CONCLUSIONS

La réhabilitation du Parc de Zakouma, en 1989, a permis à la plupart des espèces qui faisaient sa renommée dans les années soixante de reconstituer peu à

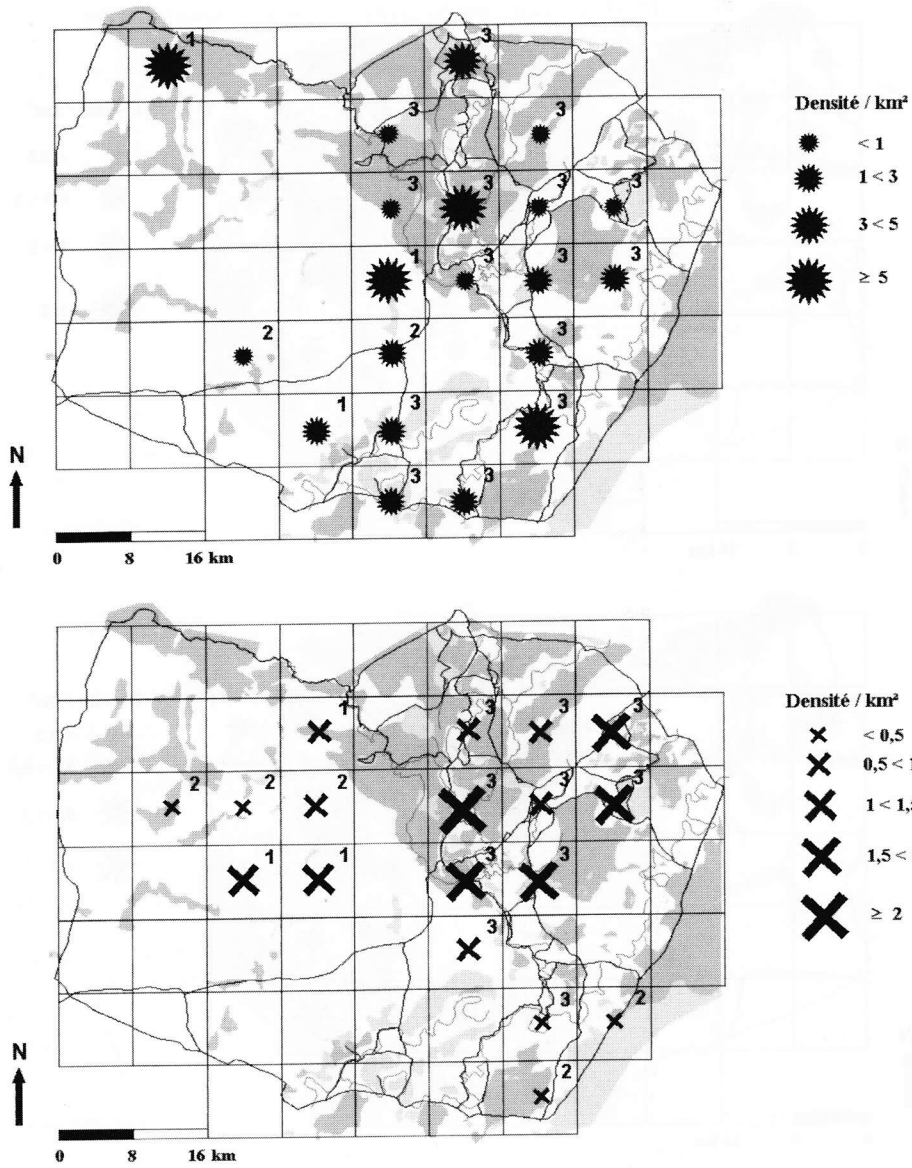


Figure 4. — Distribution et densité des éléphants (\*, en haut) et des girafes (✕, en bas).

peu leurs effectifs. Seul le Rhinocéros noir a disparu, même si la situation du Lycaon est inquiétante (une seule observation terrestre d'un individu isolé depuis janvier 1994, aucune observation aérienne pendant plus de 300 h de vol en ULM, alors que 8 h de vol ont permis d'en repérer 7 dans la Réserve de Faune de Siniaka-Minia). La plupart des espèces présentes à Zakouma sont en diminution

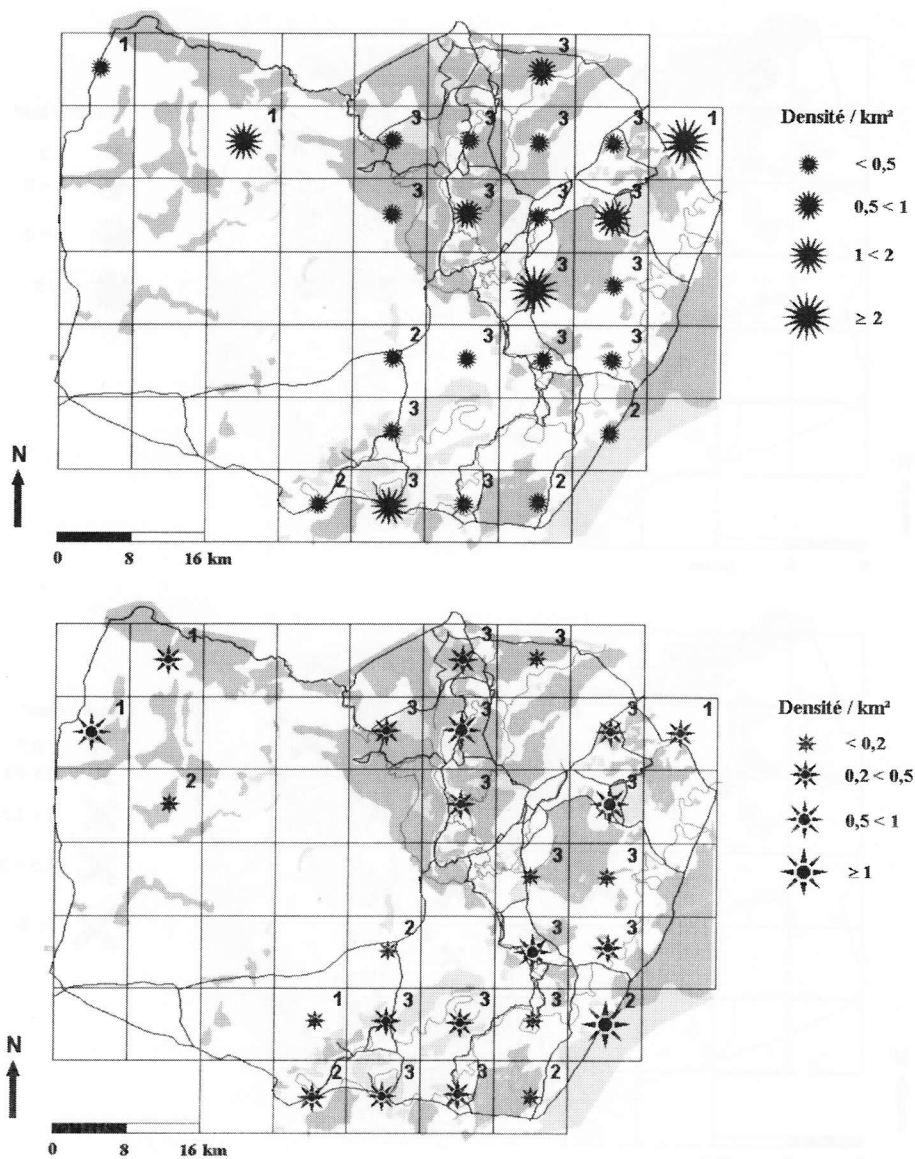


Figure 5. — Distribution et densité des hippotragues (\*, en haut) et des phacochères (\*, en bas).

partout ailleurs en Afrique centrale et de l'Ouest. Des populations aussi importantes d'éléphants, de buffles, de damalisques et de girafes deviennent exceptionnelles dans les autres pays sahéliens et de la sous-région. Mais ces résultats encourageants ne doivent pas occulter le fait que ce Parc, à l'instar d'un grand nombre d'aires protégées du continent, est soumis à une augmentation croissante

de la pression anthropique. L'invasion des grandes plaines herbeuses de saison sèche par le cheptel domestique et des zones inondables pour la culture du sorgho, le braconnage des girafes pour leur queue et des éléphants pour leur ivoire, n'en sont que les conséquences les plus visibles. Actuellement, le plus grand atout du Parc est son enclavement en saison des pluies, qui le met à l'abri d'une pression anthropique excessive toute l'année. Des tentatives de sensibilisation et mobilisation des utilisateurs de la ressource du Parc, visant à initier une gestion à plus long terme du patrimoine restant, sont actuellement en cours.

L'avenir du Parc reste donc fragile, même s'il constitue aujourd'hui l'un des derniers sanctuaires de faune sauvage digne de ce nom en Afrique sahélienne.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Ministère de l'Environnement & de l'Eau du Tchad, pour sa collaboration dans la mise en place de cet inventaire, et la Délégation de la Commission européenne, qui l'a suscité. En particulier, nous exprimons notre gratitude à Pierre Pfeffer, Giacomo Durazzo et Jean-Luc Temporal, pour leur soutien permanent. J.-L. Temporal et Djimadoumbaye Ndou-Orngar ont formé une précieuse équipe d'observateurs, et J.-P. Garcia, un pilote idéal. Nous remercions également Djadou Moksia, conservateur du Parc à l'époque du comptage, pour sa stimulante motivation et intégrité en toutes circonstances.

## RÉFÉRENCES

- BEAUVILAIN, A. (1995). — *Tableau de la pluviométrie dans les bassins du Tchad et de la Benoue*. Centre National d'Appui à la Recherche. N'Djaména.
- BOUSQUET, B. (1984). — *Méthodes et techniques de dénombrement des ongulés sauvages en savane*. E.N.G.R.E.F., Département « Forêts en régions chaudes », Montpellier, France.
- BOUSQUET, B. (S.E.C.A.) (1986). — *Projet de conservation du patrimoine naturel en zone sud*. Ministère de l'Environnement et du Tourisme. Tchad.
- BOUSQUET, B. (S.E.C.A.) (1991). — *Parc National de Zakouma, résultats des inventaires de la Faune*. *Projet « Réhabilitation et conservation du parc national Zakouma »*. Ministère de l'Environnement et du Tourisme. Tchad.
- CIOFOLO, I. & LE PENDU, Y. (1998). — *Les girafes du Niger. De l'analyse éthologique au développement local*. *Projet Utilisation des Ressources naturelles du Koure et du Dallol Bosso nord, Niger*.
- DEJACE, Ph. (1995). — *Rapport d'activité 1993-1995*. Direction des Parcs Nationaux et Réserves de Faune. Ministère de l'Environnement et du Tourisme. Tchad.
- DEJACE, Ph. (2000). — *Zakouma - Guide du Parc National de Zakouma au Tchad*. Publication de la Commission des Communautés Européennes, 256 pp., sous presse.
- DORST, J. & DANDELLOT, P. (1976). — *Guide des grands mammifères d'Afrique*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel.
- ESSER, J.D. & VAN LAVIEREN, L.P. (1979). — Importance, répartition et tendance évolutive des populations de grands herbivores et de l'Autruche dans le Parc National de Waza, Cameroun. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 33 : 3-26.
- GILLET, H. (1968). — La végétation du parc national de Zakouma (Tchad) et ses rapports avec les grands mammifères. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 23 : 373-485.
- JOLLY, G.M. (1969). — Sampling methods for aerial censuses of wildlife populations. *E. Afr. Agric. Forest J.*, 34 (Spec. issue) : 46-49.
- NORTON-GRIFFITHS, M. (1978). — *Counting Animals*. Handbook No. 1, African Wildlife Foundation, Nairobi, Kenya.
- PENNYCUICK, C.J. (1969). — Methods of using light aircraft in wildlife biology. *E. Afr. Agric. Forest J.*, 34 (Spec. issue) : 24-29.
- PENNYCUICK, C.J. & WESTERN, D. (1972). — An investigation of some source of bias in aerial transect sampling of large mammal populations. *E. Afr. Wildl. J.*, 10 : 175-191.

- PFEFFER, P., THOMASSEY, J.-R. & LAZIER, C. (1986). — *Mission d'expertise faunique et d'évaluation potentielle du Parc National de Zakouma (République du Tchad)*. Rapport au Ministère de Relations extérieures, Coopération et Développement.
- TCHAMBA, M.N. & ELKAN, P. (1995). — Status and trends of some large mammals and ostriches in Waza National Park, Cameroon. *Afr. J. Ecol.*, 33 : 366-376.
- VAN LAVIEREN, L.P. (1976). — *Méthodes d'inventaire des populations de grands mammifères d'Afrique*. WI K5818. Rapport FAO, Rome.