

IMPORTANCE, REPARTITION ET TENDANCE EVOLUTIVE  
DES POPULATIONS DE GRANDS HERBIVORES  
ET DE L'AUTRUCHE DANS LE PARC NATIONAL  
DE WAZA, CAMEROUN

par J.D. ESSER et L.P. VAN LAVIEREN

*Ecole pour la Formation de Spécialistes de la Faune, B.P. 271,  
Garoua, Cameroun*

Le comptage aérien à l'aide d'un avion léger constitue actuellement une technique irremplaçable dans le domaine des reconnaissances continues et des recensements de populations de grands herbivores. Ces comptages sont très fréquemment effectués en Afrique de l'Est, où des méthodes assez sophistiquées ont été mises au point.

En Afrique de l'Ouest, malheureusement, les dénombrements aériens ne sont pas encore de pratique régulière, pour des raisons discutées brièvement par van Lavieren et Esser (en prép.).

Le Parc National de Waza au Nord-Cameroun est l'un des parcs les plus connus de l'Afrique de l'Ouest. Pendant la dernière décennie, on y a constaté une diminution substantielle des effectifs de presque toutes les grandes espèces herbivores. Cependant, il n'existe pas de données quantitatives démontrant cette tendance. En 1962, Flizot a estimé les effectifs de quelques espèces (voir tableau V et Flizot 1962). Bien qu'on ne sache pas quelle méthode de dénombrement l'auteur a utilisé, il est hors de doute qu'il connaissait très bien le parc et ses estimations sont probablement assez proches de la réalité.

En janvier 1977, la Délégation au Tourisme, assistée d'un professeur de l'Ecole de Faune à Garoua, a entrepris un recensement aérien du parc et les résultats de ce dernier, comparés aux estimations de Flizot, furent assez alarmants (van Lavieren, 1977). Un second dénombrement fut donc prévu pour le mois de décembre 1977, dans le but de contrôler, et éventuellement de confirmer, les résultats du recensement précédent, et d'obtenir des données sur la répartition spatiale des animaux à cette époque (début de saison sèche).

Cet article présente les résultats du dénombrement aérien de décembre 1977 et les compare avec ceux de janvier 1977, ainsi qu'aux estimations de Flizot en 1962.

### *LA ZONE D'ETUDE*

Le Parc National de Waza se situe dans la partie septentrionale du Nord-Cameroun, entre 11° 03' et 11° 30' de latitude Nord et 14° 28' et 14° 56' de longitude Est. La surface du parc est d'environ 1 500 km<sup>2</sup>.

Une description générale de l'écologie du parc a été donnée par Vanpraet (1977) et la végétation a été étudiée par Wit (1975). Un résumé de ces travaux est donné ci-dessous :

### *TOPOGRAPHIE*

Le Parc National de Waza se trouve dans la cuvette du Lac Tchad et par conséquent son relief est extrêmement plat, à l'exception de trois affleurements granitiques à l'entrée Ouest du parc, le plus haut atteignant 608 m. L'altitude par rapport au niveau de la mer est de 310 m à l'Ouest et au Sud et diminue jusqu'à 305 m à l'Est. Le Sud et l'Ouest du parc sont légèrement surélevés et se situent sur les rives sableuses de l'ancien bassin du Lac Tchad, la partie Est correspondant à l'ancien lit du lac. Cette dernière zone est parsemée de buttes plus ou moins circulaires, de un à trois mètres au-dessus du niveau de la plaine ; celles-ci ont été occupées par les membres de la tribu Sao pendant le xv<sup>e</sup> siècle. Ces plaines herbeuses sont localement inondées pendant la saison des pluies et sont connues sous le nom de « yaérés ».

Le centre du parc forme une dépression se situant à 300 m au-dessus du niveau de la mer, et est en partie inondée pendant la saison des pluies.

### *HYDROLOGIE*

Il n'y a pas de cours d'eau permanent à l'intérieur du parc, mais il y existe un certain nombre de mares plus ou moins permanentes. Au cours de ces dernières années, certaines de ces mares ont été artificiellement approfondies et d'autres ont été créées. L'eau du parc provient partiellement des précipitations locales, en particulier dans la zone centrale où se situent des sols argileux imperméables, et de la crue du fleuve Logone qui coule à environ 20 km à l'Est du parc, ce qui remplit les mares.

Certaines de ces mares artificielles et naturelles contiennent la seule eau de surface disponible pour les animaux du parc, mais la plupart tarissent en fin de la saison sèche, particulièrement pendant les années de faible pluviométrie. Le drainage se fait principalement d'Est en Ouest. Les « yaérés » de l'Est du parc

sont considérés comme un large écotone caractérisé par l'abondance de la Graminée *Vetiveria nigriflora* (Benth.) Stapf. Le maximum de la crue est atteint en septembre et octobre.

### CLIMAT

On dispose de peu de données sur le climat de la région. Au point de vue phytogéographique, celle-ci se situe à la limite Sud des savanes sub-sahéliennes, ce qui est caractérisé par une pluviométrie d'environ 700 mm, une saison des pluies de 4 à 5 mois, et par conséquent une saison sèche prolongée de 7 à 8 mois. La pluviométrie fluctue considérablement d'une année à l'autre.

Avril est probablement le mois le plus chaud, avec une température maximum moyenne d'environ 40° C. Le maximum absolu de fin de saison sèche (février à avril) peut atteindre 48° C ou plus. La température moyenne mensuelle la plus basse se situe en décembre-janvier, avec 15° C.

### SOLS

Cinq types différents de sols sont distingués par Vanpraet (loc. cit.) :

a) — SOLS SABLONNEUX provenant probablement de sols ferrugineux tropicaux se situant dans l'Ouest et le Sud du parc.

b) — PLANOSOLS correspondant plus ou moins à la présence d'*Anogeissus leiocarpus* (DC) Guill. et Perr. et *Lannea humilis* (Oliv.) Engl.

c) — VERTISOLS restreints à la partie centrale du parc, correspondant assez étroitement avec la présence d'*Acacia seyal* Del.

d) — SOLS HYDROMORPHES principalement là où sont situées les plaines herbeuses des « yaérés ».

e) — SOLS ANTHROPOGÈNES sur les buttes des plaines herbeuses, probablement vestiges d'occupations humaines précédentes.

### VEGETATION

Wit (1975) a donné une description de la végétation du parc. Il a distingué cinq types différents de végétation :

a) — LA SAVANE BOISÉE A *SCLEROCARYA BIRREA* se rencontre à l'Est et au Sud du parc sur un sol sablonneux dunaire. Les ligneux caractéristiques sont *Sclerocarya birrea* (A. Rich) Hochst, *Combretum aculeatum* Vent., *Terminalia avicennoides* Guill. et Perr., *Gueira senegalensis* J.F. Gmel. et *Annona senegalensis* Pers. Dans le couvert graminéen on trouve communément les espèces vivaces

*Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack. et *Hyperthelia dissoluta* (Nees ex Stend.) W.D. Clayton, tandis qu'*Eragrostis tremula* Hochst. ex Stend. et *Diheteropogon hagerupii* Hitchc. représentent les espèces annuelles les plus communes.

b) — LA SAVANE BOISÉE A ANOGEISSUS LEIOCARPUS se situe sur des sols lessivés, argileux ou sablonneux, dans le Sud du parc, où elle forme plutôt une forêt claire. Les autres ligneux de cette zone sont *Acacia sieberiana* D.C. et *Mitragyna inermis* (Willd.) O. Ktze et s'observent dans les parties plus basses. La forêt claire à *Anogeissus*, qui forme des îlots à la basse lisière de la savane à *Sclerocarya*, est en mauvais état et ne se régénère presque pas.

c) — LA SAVANE ARBORÉE A LANNEA HUMILIS forme un type de végétation très ouvert avec des graminées annuelles en peuplement clairsemé, telles que *Chloris pilosa* Schmach., *Schoenfeldia gracilis* Kunth., *Setaria pallite-fusca* (Schumach.) Stapf et C.E. Hubb et *Panicum laetum* Kunth. Les ligneux sont représentés par *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Mitragyna inermis* et *Tamarindus indica* L. C'est le milieu préféré des gazelles à front roux.

d) — LA SAVANE ARBORÉE A ACACIA SEYAL constitue un type de végétation très caractéristique, ressemblant à des fourrés. On la rencontre dans la dépression centrale du parc sur des vertisols, entre la partie boisée (types a, b, etc.) et les plaines marécageuses ou « yaérés » (type e). En dehors de l'*Acacia seyal* qui forme localement des peuplements purs, les arbres les plus communs sont *Acacia polyacantha* Willd. ssp. *campylacantha* Hochst ex A. Rich) Brena, *Acacia sieberiana* et *Piliostigma reticulatum* (DC) Hochst. Les graminées *Echinochloa obtusifolia* Stapf, *E. pyramidalis* (Lam.) Hitch. et Chase et *Sorghum aethiopicum* (Hack.) Rupr. ex Stapf, sont les espèces les plus communes de la strate herbeuse. Localement, l'herbe épineuse *Hygrophila auriculata* (Schumach.) Heine est très commune.

e) — LES « YAÉRÉS » sont des plaines herbeuses inondées saisonnièrement. La plante dominante est une graminée vivace *Vetiveria nigriflora* (Benth.) Stapf. Les autres plantes pérennes sont *Echinochloa pyramidalis*, *Oryza barthii* A. Chev., *Hypparhenia rufa* (Nees) Stapf aux endroits les plus élevés et *Echinochloa stagnina* (Retz.) P. Beauv. C.E. Hub et Snowden dans les bas-fonds. Cette végétation est d'une grande importance pour le parc, car elle forme l'habitat de saison sèche du Cobe de Buffon, des éléphants et à un moindre degré des damalisques et des hippotragues.

Les « yaérés » sont parsemés de mares souvent entourées d'une végétation ligneuse sur des buttes plus élevées. Les espèces d'arbres communément trouvées sur ces lieux plus élevés sont *Acacia sieberiana*, *Balanites aegyptiaca* et l'arbuste *Crateva religiosa* Forst. F.

## FAUNE

La faune des grands mammifères du parc est celle des régions soudanaises et sahéliennes.

Il y a trois espèces de primates : le Singe vert, *Cercopithecus aethiops* L. ; le Patas ou Singe rouge, *Erythrocebus patas* (Schreber) et le Babouin, *Papio anubis* (J.P. Fisher).

L'Eléphant, *Loxodonta africana* (Blumenbach) (fig. 1) ; le Phacochère *Phacochoerus aethiopicus* (Pallas) et l'Oryctérope, *Orycteropus afer* (Pallas) sont communs.



Figure 1. — Eléphants dans la mare de Telma, juin 1977, dans les Yaérés du Parc National de Waza. Noter la dégradation du milieu autour de cette mare artificielle approfondie. Photo J.D. Esser.

Le Daman des rochers, *Procavia capensis* (Pallas) se rencontre sur l'affleurement rocheux à l'entrée du parc.

Les Artiodactyles suivants se rencontrent dans le parc : le Damalisque, *Damaliscus lunatus korrigum* (Ogilby) (fig. 2) ; le Cobe de Buffon, *Kobus kob* (Erxleben) ; le Cobe onctueux, *Kobus elypsiprymmus unctuosus* (Laurillard) ; le Redunca, *Redunca redunca* (Pallas) ; la Gazelle à front roux, *Gazella rufifrons* (Gray) ;

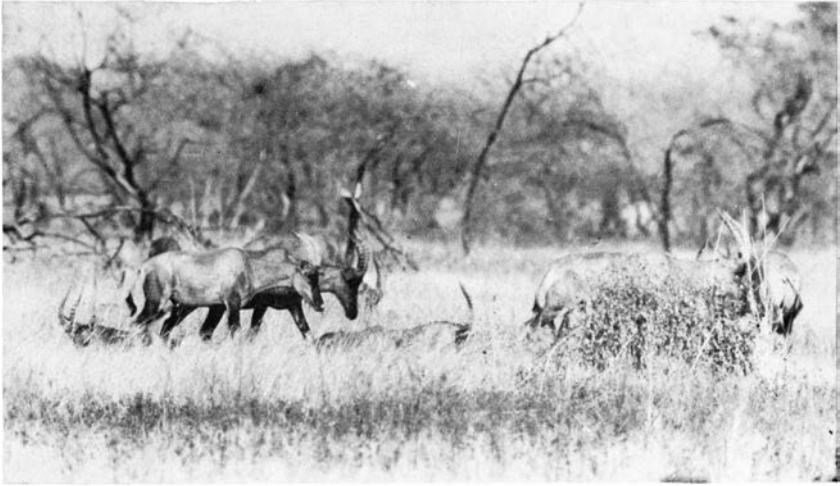


Figure 2. — Damalisques dans la savane à *Acacia seyal*, juin 1977. Photo Esser.

la Girafe, *Giraffa camelopardalis* (Linn.) ; l'Hippotrague, *Hippotragus equinus* (Desmaret) et le Sylvicapre, *Sylvicapra grimmia* (Linn.).

Des grands Carnivores, le Lion, *Panthera leo* (Linn.) est le plus commun ; le Léopard, *Panthera pardus* (Linn.) et le Guépard, *Acinonyx jubatus* (Schreber) sont très rares. Les autres félins comprennent le Serval, *Felis (Leptailurus) serval* Schreber ; le Caracal, *Felis (Lynx) caracal* (Schreber) et le Chat sauvage, *Felis libyca* Forster.

Deux espèces d'hyènes, l'Hyène rayée, *Hyena hyaena* (Linn.) et l'Hyène tachetée, *Crocuta crocuta* (Erxleben) se rencontrent dans le parc. Le Chacal commun, *Canis aureus* L. et le Renard pâle, *Vulpes pallida* (Cretschmar) sont communs.

Le parc est renommé pour sa riche faune ornithologique, en particulier pour le nombre et la variété des rapaces et des oiseaux aquatiques. L'avifaune est particulièrement abondante pendant les mois d'octobre à décembre, lorsqu'un grand nombre de migrants paléarctiques en route vers le Sud fréquentent le parc.

### METHODES

Du 6 au 9 décembre 1977 on a effectué un dénombrement aérien par échantillonnage sur des transects systématiquement espacés. La visibilité durant l'exercice fut très bonne et il y eut peu de vent. Lors du dénombrement, la partie forestière du parc avait été brûlée presque en totalité.

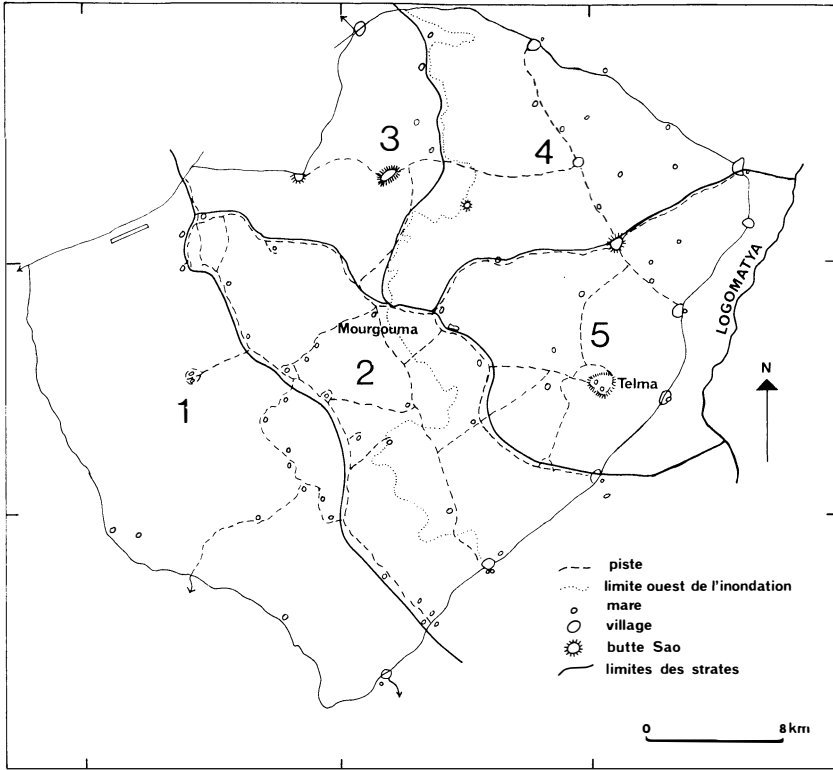


Figure 3. — Le parc national de Waza, au Nord Cameroun ; limites des strates et des principales formations végétales.

En 1, savane boisée à *Sclerocarya anogeissus* ; en 2-3, savane arborée à *Acacia seyal* ; en 4-5, « yaérés » ou plaines herbeuses temporairement inondées.

On a divisé le parc en cinq strates (fig. 3) correspondant aux différents types de végétation.

Pour des raisons de navigation, une carte topographique à l'échelle 1/200 000 fut utilisée, sur laquelle furent marqués les transects à survoler et les limites des strates. La surface de la strate 5 a été augmentée de 144 km<sup>2</sup> hors du parc afin d'inclure une partie de l'aire occupée par les cobes de Buffon au-delà des limites de la zone protégée.

Les estimations des populations des strates 4 et 5 ont été calculées en augmentant leur surface respectivement de 176 et 124 km<sup>2</sup>, et en supposant que les densités y étaient les mêmes que dans les strates effectivement échantillonnées. Chacune des strates a été dénombrée en un seul vol, à l'exception de la strate 1, qui a

TABLEAU I

*Dénombrement aérien systématique par échantillonnage du Parc National de Waza.  
Taille des strates et des échantillons.*

Strate	Surface (km <sup>2</sup> ) (Z <sub>i</sub> )	Nombre de transversales échantillonnées (n <sub>i</sub> )	Surface de toutes les transversales échantillonnées (z <sub>i</sub> )	Nombre total des transversales possibles (N <sub>i</sub> )	Pourcentage d'échantillon (%)
1	491	54	66,42	203	13,52
2	367	38	33,64	143	10,51
3	160	26	19,44	98	12,15
4	308 + 176 *	28	37,64	105	12,89
5	396	30	53,58	113	13,39
Total	1663	176	210,75	662	12,67

\* Surface de strate non échantillonnée mais utilisée pour calculer l'estimation de la population, voir texte.



été divisée en deux parties. Les superficies des strates et le taux d'échantillonnage sont donnés dans le tableau I.

Un échantillonnage en transects espacés systématiquement a été choisi pour deux raisons :

- pour permettre de dresser des cartes de distribution d'animaux ;
- pour des raisons de navigation, car un échantillonnage « au hasard » aurait posé de grands problèmes d'orientation en raison de l'absence de repères sur le terrain, ce qui aurait sans doute faussé les résultats.

Les transects furent espacés de 1,5 km. La largeur de la bande de comptage des deux côté de l'avion, était de 100 m. Des rubans-repères, marquant les limites au sol de la zone de dénombrement, avaient été fixés aux haubans de l'aile, comme décrit par Pennycook et Western (1972). L'altitude de vol fut de 100 m, contrôlée régulièrement à l'aide d'un altimètre conventionnel étalonné avant le vol. La surface du parc étant extrêmement plate, nous pensons que l'erreur causée par des variations d'altitude de l'appareil est négligeable.

On a utilisé un avion Cessna 206 Stationair à 6 places. Derrière le pilote et le navigateur, deux observateurs occupaient les sièges du milieu et deux observateurs supplémentaires occupaient les sièges à l'arrière. Ces derniers aidaient à détecter les animaux et notaient la répartition spatiale de ceux qui étaient en dehors de la bande de comptage.

Le navigateur et les observateurs utilisaient des chronomètres pour mesurer le temps de survol d'un transect et pour noter le moment où les animaux étaient observés afin de pouvoir plus tard établir leur carte de répartition.

Tous les animaux furent comptés visuellement et inscrits sur des fiches de comptage. Des appareils photo étaient prêts pour photographier les grands troupeaux, mais ceci ne fut nécessaire qu'une seule fois, pour une grande troupe d'éléphants.

Au début de l'opération, les exercices de vol débutaient à 7 heures et se terminaient à 10 heures environ, mais ultérieurement, des turbulences déjà considérables à partir de 8 h 30 obligèrent à effectuer les vols du matin de 6 h 50 à 9 h. Les vols de l'après-midi débutaient à 15 h 30 et duraient jusqu'à 17 h 45. Un total de 16 heures de vol a été effectué. En utilisant la piste d'aviation du parc, le temps aller-retour avant et après le comptage était réduit au maximum.

Les transects ayant des longueurs différentes, les estimations des populations furent calculées en utilisant la méthode de Jolly (1969) dite des « Unités d'échantillonnage de tailles différentes » (Jolly - 2).

Les symboles suivants sont utilisés :

$\Sigma y_i$  = nombre total d'animaux comptés à l'intérieur de tous les transects de strate (i) ;

$\Sigma z_i$  = la surface totale (km<sup>2</sup>) des transects échantillonnés dans la strate (i) (la somme des longueurs des transects  $\times$  deux fois la largeur de la bande-transect).

$\hat{R}_i$  = densité moyenne par km<sup>2</sup> dans la strate (i) calculée suivant :

$$\hat{R}_i = \frac{\Sigma y_i}{\Sigma z_i}$$

$\hat{Y}_i$  = estimation de la population dans la strate (i) calculée suivant :

$$\hat{Y}_i = \hat{R}_i \times Z_i \text{ ou}$$

$Z_i$  = surface totale (km<sup>2</sup>) de la strate (i).

En utilisant les variances des valeurs-y ( $S^2_y$ ), des valeurs-z ( $S^2_z$ ) et la co-variance ( $S_{zy}$ ), des erreurs-types pour chacune des strates ont été calculées comme indiqué par Jolly (loc. cit.).

Des cartes montrant la densité des animaux et la répartition spatiale ont été dressées en convertissant l'heure d'observation d'un animal en distance le long de la ligne du transect. Un quadrillage de  $5 \times 5$  km<sup>2</sup> a été superposé sur les cartes de distribution des animaux et les densités de cobes, girafes et éléphants ont été calculées pour chaque carré de 25 km<sup>2</sup>. De simples cartes de distribution sont données pour l'Hippotrague, le Damalisque, l'Autruche et le Phacochère, car le nombre d'individus de ces espèces comptés dans les transects fut très faible.

Les éléphants étaient pendant d'exercice très groupés et pour cette raison, nous avons essayé d'effectuer un dénombrement complet de cette espèce, car les transects n'étaient espacés que de 1,5 km et la visibilité n'était pas gênée par une végétation ligneuse dense. Cela a permis de compter et de recenser aussi les éléphants en dehors des transects.

## RESULTATS

### ESTIMATION DES EFFECTIFS.

Le tableau III indique les estimations des effectifs de sept espèces. Des variances et des limites de confiance ont été calculées seulement pour la Girafe dans la strate I, le Cobe de Buffon et la Girafe dans les strates II et III et pour le Cobe de Buffon dans les strates IV et V. (Tableaux II et IV.)

TABLEAU II

*Estimations des populations de cobes de Buffon et de girafes dans des strates différentes du Parc National de Waza, Cameroun.*

Espèce		Nombre d'animaux dans l'échantillon $\Sigma y_1$	Densité/ km <sup>2</sup> $\hat{R}_1$	$s_y^2$	$s_x^2$	$s_{xy}$	Estima- tions des popula- tions $\hat{Y}_1$	$S \frac{z}{y}$
Cobe de Buffon .....	1	—	—	—	—	—	—	—
	2	18	0.54	0.85	0.11	0.10	198	316
	3	188	9.67	215.94	0.067	1.43	1547	56632
	4	461	12.25	285.88	0.59	8.81	5929	108927
	5	573	10.70	620.00	0.08	8.71	5564	185942
Girafe .....	1	45	0.68	9.46	0.19	0.17	343	5225
	2	76	2.26	21.45	0.10	0.20	829	8234
	3	11	0.56	1.21	0.06	0.12	90	323
	4	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—

TABLEAU III

*Estimations des populations d'éléphants, d'hippotragues, de damalisques, de reduncas, de gazelles à front roux, de phacochères et d'autruches dans les strates différentes du Parc National de Waza, Cameroun.*

Espèce	Strate 1	Strate 2	Strate 3	Strate 4	Strate 5
Eléphant .....	49	409	13	—	—
Hippotrague .....	127	96	—	—	—
Damalisque .....	542	38	—	—	25
Redunca .....	10	19	10	—	—
Gazelle à front roux ...	10	—	—	—	—
Phacochère .....	162	38	—	—	—
Autruche .....	15	19	8	—	—

TABLEAU IV

*Estimations des populations totales avec limites de confiance de 95 % pour deux espèces du Parc National de Waza, Cameroun.*

Espèce	Estimations de la popu- lation totale	Variances	Limites de confiance de 95 % (%)
Cobe de Buffon .....	13238	351817	± 1163 (± 8,8)
Girafe .....	1262	6371	± 156 (± 12,4)
Eléphant .....	465	—	—
Hippotrague .....	223	—	—
Damalisque .....	605	—	—
Redunca .....	39	—	—
Gazelle à front roux ...	10	—	—
Phacochère .....	200	—	—
Autruche .....	42	—	—

Nous n'avons pas indiqué de variance ni de limite de confiance pour les autres espèces, car très peu d'individus ont été observés à l'intérieur des bandes transects ou encore (cas de l'éléphant) parce que l'échantillonnage sur transects ne donne pas de résultats fiables quand les animaux forment un groupe dense. Il en est de même pour les damalisques : dans la strate 1, 74 individus ont été observés en deux groupes comptant respectivement une quarantaine et une trentaine de têtes.

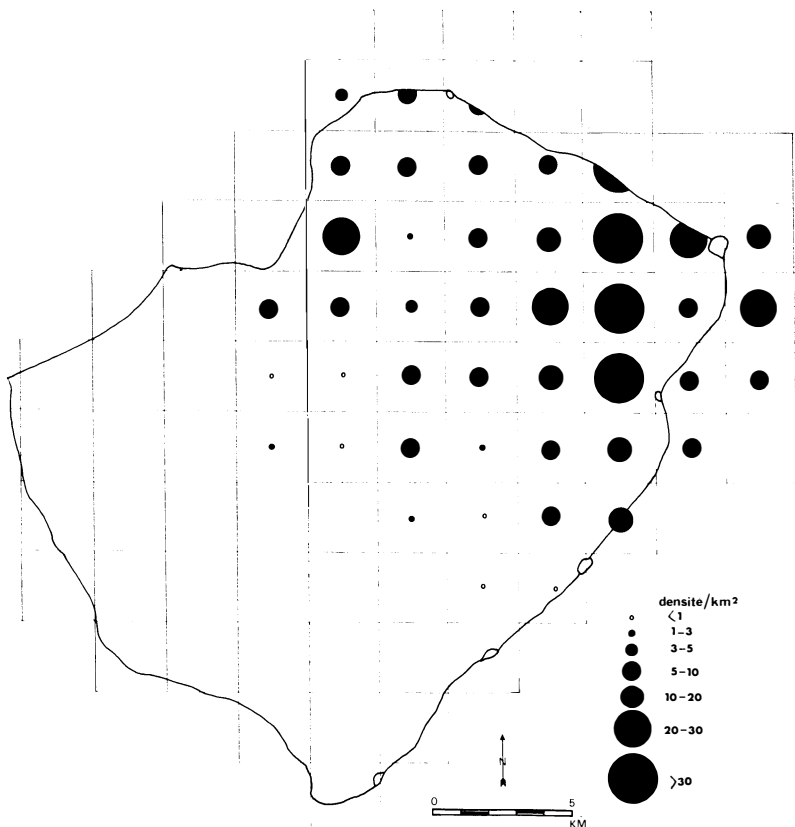


Figure 4. — Répartition spatiale des kobes de Buffon en décembre 1977. (L'échelle des cartes des figures 4 à 7 est de 10 km, et non 5 km comme figuré.)

Les estimations d'effectifs du Redunca, de l'Autruche, de la Gazelle à front roux et du Phacochère sont basées sur un très petit nombre d'observations à l'intérieur des transects et celles-ci sont probablement biaisées négativement pour des raisons discutées plus loin.

#### RÉPARTITION SPATIALE.

Des cartes de distribution sont données dans les figures 4 à 7. La répartition des animaux en relation avec les types de végétation est assez nette et est conforme avec ce qu'il était plausible de trouver à cette période de l'année.

#### *Cobe de Buffon :*

Pendant la saison des pluies, la majorité des kobes de Buffon se trouve dans les « yaérés » où la graminée pérenne *Vetiveria nigritana* constitue leur aliment principal. Par ailleurs, il y avait

encore un bon nombre de cobes dans la savane arborée à *Acacia seyal* dans la partie Nord et centrale du parc (fig. 4 - strates 2 et 3). La plupart de ces animaux étaient des mâles. Pourtant, on a pensé que ces animaux se déplaçaient graduellement vers les « yaérés » au fur et à mesure de l'avancement de la saison sèche — ce qui est confirmé par la répartition observée pendant le survol de janvier 1977.

La plupart des cobes occupant la plaine herbeuse encore inondée étaient des femelles et un nombre considérable d'entre elles venaient de mettre bas. Il en résultait des groupes isolés de femelles suitées occupant des îlots émergés et des buttes dans les « yaérés ».

Vanpraet (loc. cit.) pense que la majorité des cobes (80 %) reste dans les « yaérés » même pendant la saison des pluies, tandis qu'un nombre limité utilise les types de végétation à *Acacia* et à *Anogeissus sclerocarya*.

#### *Girafe :*

La répartition des girafes correspondait très étroitement, comme on pouvait l'espérer, avec la savane à *Acacia seyal*, arbre qui constitue l'aliment principal de cette espèce (fig. 5). La Girafe montre une grande préférence pour ce type de végétation durant toute l'année, le quittant seulement temporairement vers la fin de la saison sèche lorsqu'il n'y a presque plus d'eau et y rentrant pourtant régulièrement pour se nourrir. Wit (loc. cit.) constate que les girafes utilisent également la savane boisée à *Sclerocarya* où elles se nourrissent de ligneux comme *Cadaba farinosa* Forsk. *Capparis tomentosa* Lam, *Terminalia* sp. et *Combretum* sp.

#### *Eléphant :*

Au moment du dénombrement, la répartition des éléphants était très groupée (fig. 6). Environ 90 % d'entre eux s'étaient concentrés dans une zone d'environ 200 km<sup>2</sup>, dont 70 km<sup>2</sup> de savane boisée à *Anogeissus/Sclerocarya* et 130 km<sup>2</sup> de savane arborée à *Acacia*.

Il y a des mouvements annuels très nets de la population résidente d'éléphants du parc, depuis la zone plus élevée du Sud et de l'Ouest occupée pendant la saison pluvieuse, ou la savane à *Acacia* du centre du parc, vers les « yaérés » qui sont l'habitat préféré pendant le milieu et la fin de la saison sèche. La zone à *Acacia*, comme zone de transition entre la savane boisée et les « yaérés », représente donc entre décembre et février environ l'aire principale de répartition des éléphants ; c'est là qu'ils s'installent autour de quelques mares (Mourgouma), broutant intensivement les *Acacia* et les *Balanites*.

Les cartes de distribution des quatre autres espèces (Dama-lisque, Hippotrague, Phacochère et Autruche, fig. 7) montrent que



Figure 5. — Répartition spatiale des girafes en décembre 1977.

tous ces animaux ont été observés dans la partie arborée du parc, à l'exception d'un petit troupeau de damalisques qui a été vu dans les « yaérés ».

Les damalisques et les hippotragues résident, au moins partiellement, en permanence dans le parc. Tous les deux utilisent surtout la zone boisée, et ceci pendant toute l'année. Cependant, vers la fin de la saison sèche, lorsque l'eau s'est retirée, les deux espèces se concentrent aussi en grands troupeaux dans les « yaérés ».

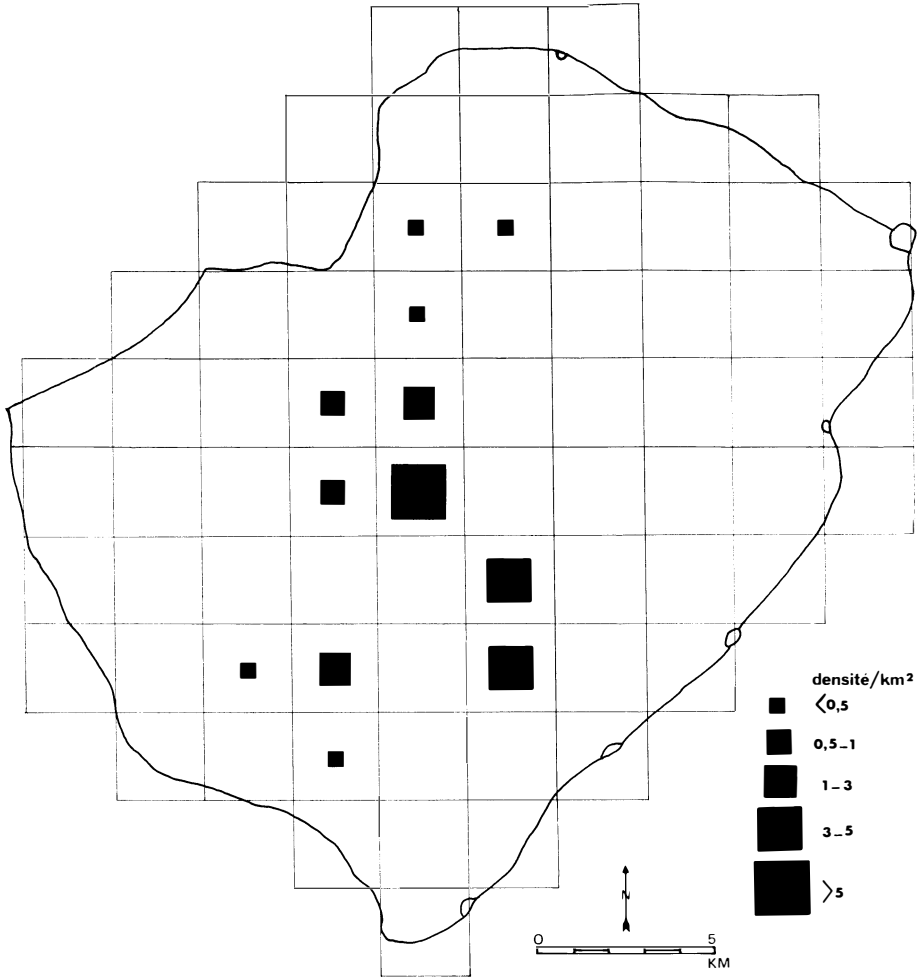


Figure 6. — Répartition spatiale des éléphants en décembre 1977.

Les mouvements de toutes les espèces, à l'intérieur du parc, peuvent varier considérablement d'une année à l'autre, et dépendent des variations de la disponibilité en eau et en nourriture.

Evidemment, les cobes de Buffon, les éléphants et les damalisques ont étendu leurs domaines vitaux bien en dehors du parc, à l'Est et au Nord. Au cours d'un survol supplémentaire en dehors des limites Nord et Est, nous avons constaté un nombre important de cobes occupant une zone voisine au Nord et à l'Est du parc. Il y avait même des cobes à l'Est du fleuve Logone, à une vingtaine de kilomètres à l'intérieur du territoire du Tchad. Vanpraet (loc.



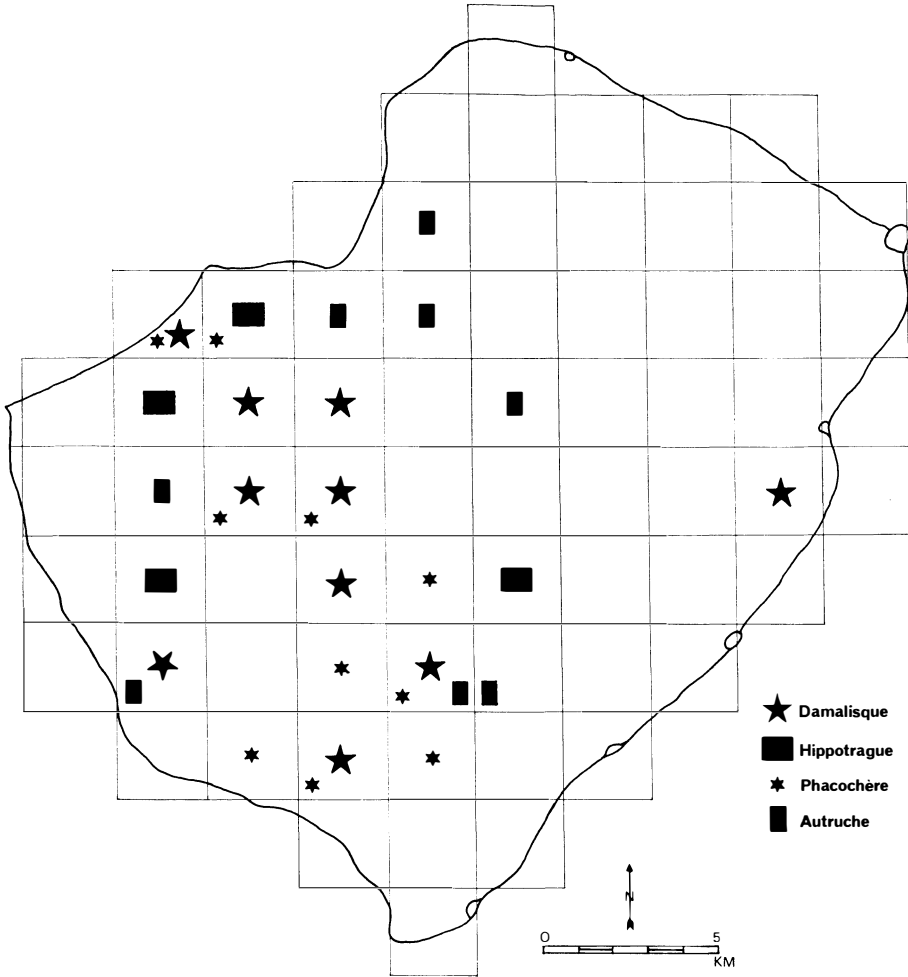


Figure 7. — Répartition spatiale des damaliskes, hippotragues, phacochères et autruches en décembre 1977.

cit.) pense qu'il y a une population migratrice importante d'éléphants (100-200) qui envahit temporairement le parc pendant la saison des pluies. Ses voies de migration ne sont pourtant pas bien connues, mais il semble que des éléphants peuvent se déplacer vers le Nord jusqu'au parc national de Kalamaloué et aux abords du Lac Tchad — c'est-à-dire à 100-150 km au Nord de Waza. Récemment, M. Mahamat Abakoura (comm. pers.) a rapporté la présence d'un troupeau de 80-100 damaliskes à environ 50 km au Nord du parc.

Les données solides sur les mouvements d'animaux dans la

région sont rares et ce problème devrait être mieux étudié, en particulier en ce qui concerne la population migratrice d'éléphants.

### DISCUSSION

Les cartes de distribution de presque toutes les espèces considérées montrent bien l'importance de la savane arborée à *Acacia seyal*. Elle constitue tout d'abord l'habitat principal des girafes pendant toute l'année et les éléphants, les damalisques, les hippotragues et partiellement les cobes de Buffon l'utilisent plus ou moins intensivement pendant le début et le milieu de la saison sèche (d'octobre à février).

Les « yaérés », temporairement inondés, sont d'une importance cruciale comme habitat pour la grande faune pendant la saison sèche. Vers la fin de cette saison, ils offrent la seule eau de surface accessible aux animaux ; de plus il y a une certaine repousse d'herbes (*Echinochloa stagnina*, *Vetiveria nigriflora*), même pendant les mois les plus secs. Juste avant le début des pluies on compte des densités de 400 à 500 cobes de Buffon par km<sup>2</sup> autour des dernières mares en eau.

Le tableau V résume les résultats des deux dénombrements aériens de 1977 et les estimations de Flizot de 1962. Il est évident qu'il y a un déclin important des effectifs de presque toutes les espèces, particulièrement pour les damalisques, les reduncas, les

TABLEAU V

*Estimations des effectifs des grands ongulés et des autruches à Waza. Comparaison de nos résultats avec ceux de Flizot (1962) et van Lavieren (1977).*

Espèce	FLIZOT (1962)	VAN LAVIEREN (1977)	Nos résultats
Eléphant .....	250	478	465
Phacochère .....	600-700	675	200
Girafe .....	2000	1091	1262
Hippotrague .....	4000	349	223
Damalisque .....	20000	794	605
Cobe de Buffon .....	25000	21933	13238
Gazelle à front roux ....	pas estimé	147	10
Redunca .....	2000	25	39
Cobe defassa .....	200	—	—
Autruche .....	300	64	42

hippotragues et les cobes onctueux ; cette dernière espèce semble même avoir complètement disparu du parc.

#### *Cobes :*

Bien qu'il y ait un déclin de l'effectif des cobes de Buffon, notre estimation d'environ 13 000, semble faible en comparaison de l'estimation de 22 000 en janvier de la même année. Cet écart doit être attribué partiellement à une répartition nettement différente de la population au moment des deux survols. Pendant celui de janvier, on avait constaté de grandes concentrations de cobes autour de quelques mares, avec un écart type assez élevé. Pendant le survol de décembre, on n'a plus observé de tels agrégats, les animaux étant dispersés uniformément sur tout leur habitat habituel, ce qui donnait par conséquent une estimation beaucoup plus précise (un écart type plus petit). Par ailleurs, un survol supplémentaire a révélé des densités élevées de cobes de Buffon au Nord et à l'Est du parc. Compte tenu de ces faits, on peut estimer qu'un certain nombre de cobes a certainement échappé à nos comptages pendant le dénombrement de décembre 1977.

Nos estimations du nombre de girafes et d'éléphants correspondent assez bien à celles de janvier et elles doivent donc être proches de l'effectif réel des populations.

#### *Girafe :*

En ce qui concerne la girafe, ceci a été confirmé par les résultats des dénombrements sur le terrain, effectués par les élèves de l'Ecole de Faune de Garoua (van Lavieren, loc. cit.). De plus, nous pensons que les girafes ont actuellement tendance à augmenter à Waza, à cause de l'implantation des *Acacia seyal* sur les bords des « yaérés », ce qui étend l'habitat préféré de cette espèce. Des raisons possibles de ce phénomène seront données plus loin.

#### *Eléphant :*

Bien que certains individus ou de petits troupeaux aient pu ne pas être remarqués pendant le recensement total des éléphants, surtout dans la partie boisée, nous croyons que notre estimation est assez exacte. On ignore pourtant si cette population est totalement résidente ou si une partie fait des migrations saisonnières.

Depuis un certain temps, on discute beaucoup au sujet des éléphants de Waza. En effet, ceux-ci utilisent l'*Acacia seyal* assez intensivement en certains endroits. Des signes de « sur-utilisation » ne sont cependant visibles qu'autour des points d'eau artificiels creusés après la sécheresse de 1970-1973. Certains d'entre eux se situent, dans les « yaérés », à côté de buttes couvertes de

bosquets d'arbres. Leur approfondissement artificiel a abouti à un changement du comportement des éléphants. Ceux-ci séjournent plus longtemps autour de ces abreuvoirs, parce qu'il reste de l'eau disponible ; en conséquence, ils causent des dégâts sévères à la végétation voisine. En particulier, les *Acacia* et la graminée *Vetiveria*, qui tous deux constituent l'aliment préféré des éléphants de Waza, subissent des dommages importants à certains endroits, comme à Telma, où les arbres ont même disparu presque totalement, laissant le sol nu être envahi par des fourrés de *Cratava religiosa*, arbuste rarement brouté.

Une telle situation était prévisible. La création des points d'eau a perturbé l'équilibre écologique et a modifié les mouvements traditionnels des éléphants et des cobes.

Cette hypothèse est renforcée par le fait qu'il reste un bon couvert d'*Acacia* et de *Vetiveria* et très peu de *Cratava* là où les mares existantes ont été laissées dans leur état naturel.

Pour cette raison, nous croyons que le problème des éléphants de Waza (s'il y en a un) est la simple conséquence d'une erreur d'aménagement. Il est regrettable que des affirmations comme celles de Depierre et Ole (1976), pour lesquels c'est « la densité vraisemblablement trop forte de certaines espèces (éléphants en particulier) qui entraîne un piétinement, un surpâturage et, par le saccage de nombreux Acacias, provoque une diminution de la strate arborée », ne s'appuient que sur l'observation de quelques arbres cassés ou déracinés, et non sur une étude écologique sérieuse.

Il n'y a pas de cause évidente autre que la chasse illégale intensive, qui puisse, par contre, expliquer le brusque déclin des effectifs des damalisques, des hippotragues, des reduncas et des autruches.

#### *Damalisque :*

Cette espèce est en diminution partout en Afrique de l'Ouest (J.A. Sayer, com. pers.). L'estimation de 2 000 têtes par Vanpraet en 1976, indique un déclin de 10 fois, si on la compare avec les 20 000 estimés par Flizot en 1962. Le présent recensement met en évidence un nouveau déclin depuis 1976. Depierre et Ole (loc. cit.) mentionnent bien la présence de « plusieurs milliers » de damalisques dans le parc, mais ils n'expliquent pas comment ils ont abouti à un tel chiffre.

#### *Hippotrague :*

Leur effectif a diminué également rapidement, tendance qui semble se poursuivre comme on peut le constater en comparant l'estimation de janvier (350) et celle de décembre 1977 (220).

*Redunca* :

Cette espèce a presque disparu, alors qu'il y a quelques années encore elle était commune dans le parc. Vanpraet (loc. cit.) a attribué ce déclin à l'aridité croissante de la région (voir ci-dessous) ; il pense également que la sécheresse des années 1971-1972 a fait diminuer largement la population de *reduncas*.

Nos estimations des effectifs des espèces plus petites comme la Gazelle à front roux et le Phacochère, sont certainement inférieures à la réalité, comme cela a été démontré et expliqué par van Lavieren et Esser (en prép.).

Il y a des signes de changement à long terme de l'équilibre écologique de la région de Waza. Il semble que depuis les dernières années, le débit du fleuve Logone, principale source d'eau pour le parc, ait diminué du fait des travaux de régulation effectués en amont. En conséquence, les crues sont moins fortes et la nappe phréatique baisse peu à peu (Vanpraet n.d.). Un indicateur de ce changement hydrologique est l'envahissement continu des prairies marécageuses par *Acacia seyal*. Une baisse de la nappe phréatique aura naturellement également un impact sur les savanes boisées à *Anogeissus* et à *Sclerocarya*, surtout lorsqu'elles se situent sur un sol très sablonneux n'ayant qu'une capacité de rétention d'eau très faible. Dans ces types de végétation, on constate déjà, en effet, un grand nombre d'arbres morts, et presque pas de régénération. Cette aridité croissante du parc influence probablement la plupart des populations de grands mammifères jusqu'à un certain degré et est par conséquent responsable, au moins partiellement, du déclin des effectifs de certaines espèces.

Jusqu'à présent, les responsables du parc n'ont pas encore adopté de politique bien définie pour les feux de brousse. Actuellement, des feux balayent chaque année le parc et le brûlent plus ou moins complètement.

Wit (loc. cit.) a décrit les difficultés de croissance d'*Anogeissus leiocarpus* et constate que, hors les effets de l'aridité croissante décrite ci-dessus, les feux ont certainement accéléré leur détérioration. La même chose peut être constatée dans la savane boisée à *Sclerocarya*, où il n'y a presque pas de reproduction et où on note la destruction des arbres, en particulier des *Terminalia avicennoides*. Ceci aura sans doute un effet négatif sur les effectifs de certaines espèces de grands mammifères dépendant de la strate arborée comme source de nourriture ou de couvert. De plus, toute la zone boisée montre des signes d'envahissement par des buissons de *Cadaba farinosa* et *Gueira senegalensis*, arbustes indicateurs d'un surpâturage par le bétail.

Des feux annuels traversant la zone à *Lanana humilis*, détruisent complètement le couvert fragile des graminées annuelles,

laissant le sol compacté totalement exposé, ce qui diminue encore la capacité à absorber et à retenir l'eau.

Finalement, un facteur important du déclin en nombre de certaines espèces, est l'impact de la chasse illégale. Il est évident que pendant la saison sèche, les cobes de Buffon, en particulier ceux qui sont dispersés dans le corridor entre le parc et le fleuve Logone, sont soumis à un braconnage intensif. Mais les braconniers sont encore plus actifs pendant la saison des pluies, quand les patrouilles de gardes-chasse chargés de la surveillance se raréfient du fait de leur difficulté et que le parc est envahi par des bandes bien organisées de braconniers nigériens qui tuent un nombre important de damalisques, d'hippotragues et même de girafes (observation personnelle).

L'Autruche souffre également de la chasse illégale et du ramassage de ses œufs. Bien que cet oiseau soit une espèce totalement protégée, des sacs à main fabriqués avec son cuir, ainsi que des œufs et des plumes, sont ouvertement vendus dans les centres d'artisanat au Cameroun. La peau de la Gazelle à front roux est un cuir très recherché pour la fabrication de sacs, de coussins ou de ceintures. Si ce fléau qu'est le braconnage ne peut pas être arrêté, la grande faune de Waza va silencieusement disparaître malgré la protection officielle.

## RESUME

Un dénombrement aérien des grands herbivores et des autruches du Parc National de Waza a été effectué en utilisant un échantillonnage stratifié sur transects. On a divisé le parc en cinq « strates » différentes suivant les types de végétation et la densité des animaux. Les estimations d'effectifs de sept espèces sont présentées, ainsi que des cartes montrant la répartition spatiale et la densité des grands mammifères et de l'Autruche. Ces résultats sont comparés avec ceux d'un recensement précédent et avec d'autres estimations d'abondance.

Les effectifs des damalisques, hippotragues et autruches montrent un déclin important. Les reduncas, autrefois très communs dans le parc, sont devenus très rares ; de plus, les cobes onctueux ont complètement disparu de la région, aucun n'ayant été observé pendant le recensement.

Les effectifs des éléphants et des girafes semblent stationnaires ou même en légère croissance. La population de cobes de Buffon, l'herbivore le plus abondant du parc est elle aussi en diminution, moins rapide cependant que celle des damalisques et des hippotragues.

Les causes possibles de cette diminution de la grande faune

sauvage du Parc National de Waza sont discutées. L'action directe et indirecte des activités humaines paraît prépondérante.

## SUMMARY

An aerial sample count of larger herbivores and ostrich was carried out in the Waza National Park, Camerouns, using systematic transect sampling.

The park was divided in five zones according to vegetation type and animal density. Total population estimates are given and density/distribution maps are presented for seven species. Results are discussed and compared with a previous aerial survey and with other estimates.

Population sizes of Topi, Roan antelope and Ostrich show an important decline. Reedbuck, once a very common animal in the park, has become very rare, whereas Waterbuck has virtually disappeared from the area ; Not a single individual was seen during the survey. Elephant and Giraffe seem to maintain their stock, or even to show a slight increase. The population of Kob, the most abundant larger herbivore in the park, is also decreasing but less rapidly than that of Roan antelope and Topi.

Possible causes of this decline in numbers are discussed.

## REMERCIEMENTS

Nous sommes reconnaissants à Messieurs P. Loubou, conservateur du parc, J. Ngog Nje et Ch. Wanzie de l'Ecole de Faune de Garoua, pour leur assistance pendant l'opération de dénombrement.

Nous remercions particulièrement le pilote, M. S. Patterson, pour son excellent travail de pilotage et de navigation.

Nous remercions également l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture des Nations Unies (F.A.O.) et l'Assistance Technique Allemande (G.T.Z.) pour le financement de cette opération.

## BIBLIOGRAPHIE

- DEPIERRE, D. et OLE, Z. (1976). — Parcs Nationaux et Réserves de Faune du Cameroun. *Bois et Forêts des Tropiques*. 170 : 3-19.
- FLIZOT, P. (1962). — *Les Réserves de Faune du Cameroun*. Chambre d'Agriculture, d'Elevage et des Forêts du Cameroun.
- JOLLY, C.M. (1969). — Sampling methods for aerial censuses of wildlife populations. *E. Afr. Agric. For. J.*, 34 : 46-49.
- PENNYCUICK, C.J. et WESTERN, D. (1972). — An investigation of some sources of bias in aerial transect sampling of large mammal populations. *E. Afr. Wildl. J.*, 10 : 175-191.
- VAN LAVIEREN, L.P. (1977). — *Rapport sur un dénombrement aérien des grands mammifères du Parc National de Waza*. 9 pp mimeo. Ecole de Faune, Garoua.

- VAN LAVIEREN, L.P. et ESSER, J.D. (en préparation). — Numbers, distribution and habitat preference of some larger mammals in Bouba Ndjida National Park, Cameroon.
- VANPRAET, Ch. (1977). — *L'Ecologie et l'aménagement du Parc National de Waza*. FO/SF/CMR/72/005. Rapport technique I, FAO, Rome.
- VANPRAET, Ch. (n.d.). — *Changements écologiques dans le bassin du Logone et quelques conséquences sur l'écosystème du Parc National de Waza*. FO/SF/CMR/72/025. Document de Travail 2, FAO, Rome.
- WIT, P. (1975). — *Preliminary notes on the vegetation of Waza National Park with map*. FO/SF/CMR/72/005. Project working document I. FAO, Rome.