

MINISTÈRE DU TOURISME
ET DE LA PROTECTION
DE LA NATURE

DIRECTION
DES PARCS NATIONAUX

ORSTOM

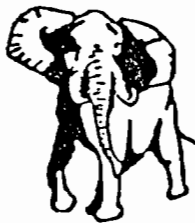
INSTITUT FRANÇAIS DE
RECHERCHES SCIENTIFIQUES
POUR LE DÉVELOPPEMENT
EN COOPÉRATION

DENOMBREMENT DE LA GRANDE FAUNE DU
PARC NATIONAL DU NIKOLO-KOBA, SENEGAL.
I: 1990.

par

*Gérard GALAT⁽¹⁾, Michel BENOIT⁽²⁾, Hervé CHEVILLOTTE⁽³⁾,
Abdoulaye DIOP⁽⁴⁾, Jean-Marc DUPLANTIER⁽⁵⁾ et Anh GALAT-LUONG⁽¹⁾*

- (1) ORSTOM, Laboratoire de Primatologie
(2) DPN, Bureau Etudes et Planification
(3) ORSTOM, Unité Locale d'Informatique Scientifique
(4) DPN, Bureau Contrôle et Suivi
(5) ORSTOM, Laboratoire de Zoologie appliquée



ORSTOM

Liste des participants aux opérations de terrain

BA Khalilou	ORSTOM
BA Mamadou	DPN
BADJI Mamadou	DPN
BAILLON François	ORSTOM
BENOIT Michel	ORSTOM-DPN
BINDIA Indéga	DPN
DEME Sembel	DPN
DIAÏTE Lamine	DPN
DIATTA Moussa	DPN
DIEDHIOU Yaya	DPN
DIOP Abdoulaye	DPN
DIOP Mbaye	DPN
DUPLANTIER Jean-Marc	ORSTOM
GALAT Gérard	ORSTOM
GALAT-LUONG Anh	ORSTOM
GOMIS Jacques	DPN
GOUDIABY Abdou	DPN
MANDIANG Bourama	DPN
MBAYE Mustapha	DPN
MANE Alhassanne Seck	DPN
NDIAYE Ibrahima (AT)	DPN
NDIAYE Ibrahima (GPN)	DPN
SAGNA Emmanuel	DPN
SAMB Mor	DPN
SAMBOU François	DPN
SANE Ansoumana	DPN
SONKO Yaya	DPN
SOUMARE Baïdi	DPN
THIAM El Hadj Issa	DPN

SOMMAIRE

	Liste des participants aux opérations de terrain. . .	1
	INTRODUCTION	4
1	METHODOLOGIE	6
1.1	Choix de la méthode	6
1.1.1	Les méthodes classiques	6
	Critères de choix	6
1.1.2	La méthode des transects-lignes	6
1.1.3	Le dénombrement des Simiens	7
1.2	Liste des espèces	8
1.3	Découpage en strates	9
1.4	Echantillonnage	9
1.4.1	Taux d'échantillonnage	9
1.4.2	Choix des transects	9
1.4.3	Choix de la saison	10
1.4.4	Classes d'âge et de sexe	10
1.4.5	Types de végétation	10
1.4.6	Fiches de relevés	10
2	EXPLOITATION INFORMATIQUE ET STATISTIQUE DES DONNEES	11
3	ORGANISATION ET LOGISTIQUE DU COMPTAGE AU SOL (FEVRIER 1990)	17
4	RESULTATS	24
4.1	Surface échantillonnée	24
	Tableau I: Estimation des surfaces échantillonnées selon les espèces, strate «Gambie».	24
	Tableau II: Estimation des surfaces échantillonnées selon les espèces, strate «Est-ouest».	24
4.2	EFFECTIFS ET DENSITES	24
	Tableau III: Estimation des effectifs des espèces de la strate «Gambie».	25
	Tableau IV: Estimation des effectifs des espèces de la strate «Est-Ouest».	26
	Tableau V: Estimation des effectifs des espèces de l'ensemble du Parc National du Niokolo-Koba.	26
	Tableau VI: Estimation de la densité des espèces pour l'ensemble du Parc National du Niokolo-Koba.	27
	Remarques:	27
4.3	Milieux préférentiels, classes d'âge et de sexe	27
5	DISCUSSION	28
5.1	Nombre d'espèces fournissant des résultats	28
5.2	Coefficients de correction	28
5.2.1	Piétons-véhicules	28
	Tableau VII: Comparaison des coefficients de correction utilisés pour les dénombrements en véhicules dans deux parcs nationaux de savane en Afrique de l'Ouest.	28
5.2.2	Simiens	28

5.3 Densités	29
Tableau VIII: Comparaison des densités (individus par km ²) de grands mammifères dans différents parcs nationaux d'Afrique de l'Ouest.	29
CONCLUSION ET REORIENTATION	30
BIBLIOGRAPHIE	32
FIGURES	35
Figure 1: Strates utilisées pour l'exploitation des données	35
Figure 2: Localisation des transects d'échantillonnage sur piste sur l'ensemble du Parc National du Niokolo-Koba	36
Figure 3: Localisation des transects d'échantillonnage sur piste dans la zone de Simenti	37
Figure 4: Localisation des transects d'échantillonnage hors piste	38
Figure 5: Modèle de fiche de dénombrement	39
Figure 6: Strates utilisées pour l'exploitation des données en 1991	40

INTRODUCTION

LES RAISONS D'UN DENOMBREMENT DE LA GRANDE FAUNE AU PARC NATIONAL DU NIOKOLO KOPA

SITUATION DE LA GRANDE FAUNE AU SENEGAL

Au XIXème siècle, la grande faune était pratiquement présente partout dans les limites du Sénégal d'aujourd'hui. Elle était alors un des fondements des économies de la région. Au plan des populations animales, son histoire depuis un siècle est celle d'un appauvrissement constant, avec une phase d'effondrement spectaculaire au cours des années 40/50. Aujourd'hui, les savanes du Niokolo Koba contiennent seules les derniers éléments viables de la grande faune terrestre du pays à part l'autruche.

Au plan de la biodiversité, les choses sont un peu moins dramatiques. Au cours de la première moitié de ce siècle, le Damalisque puis la girafe et le guépard disparaissent mais -sauf erreur- le Sénégal n'a pas perdu d'espèces de moyenne ou grande taille depuis les années 60. Cependant, beaucoup d'espèces encore présentes sont au bord de l'extinction. Le lamantin, l'éléphant, l'élan de Derby, le cobe rédunca, le lycaon, le potamochère, l'autruche ou le chimpanzé par exemple, survivent difficilement. Les autres représentants de la grande faune (hippopotame, buffle, bubale, hippotrague, lion, crocodile du Nil, etc..) disparaîtront si le Niokolo Koba est perdu.

La politique de conservation définie dans les années 60 visait à créer un réseau d'espaces protégés de toute activité humaine -sauf cas particuliers- dans le but de sauvegarder des milieux considérés comme "naturels" caractéristiques du pays ou particulièrement productifs (zones humides) et d'y protéger la faune.

Aujourd'hui, cette politique apparaît comme une stratégie défensive mise en oeuvre dans une conjoncture d'urgence. De ce point de vue, elle était la seule possible: il fallait sauver les derniers lieux témoins de la diversité passée.

Dans ce domaine, le succès est précaire. Dans un contexte d'économies d'"usufruit", notamment, toute réussite contient les causes de son échec. Pourquoi? Ces économies gèrent la richesse dans l'environnement, à la faveur d'idéologies et de mécanismes sociaux et fonciers permettant l'accès de tous aux ressources. Ce n'est pas l'accumulation de biens dans la société qui est privilégiée comme en économie productiviste mais le libre accès à l'abondance naturelle. La "matière première" est considérée en fait comme un "bien" individuellement accessible et consommable. A une exception notable près, c'est ce type d'économie que l'on trouve en périphérie du Niokolo Koba. Le mode de production est en réalité un mode de consommation ou l'efficacité de l'acte de cueillette est valorisée par rapport au travail de la matière et à l'accumulation de biens manufacturés.

La réussite de l'aire protégée crée ou recrée une abondance qui exacerbe d'autant plus la convoitise que l'épuisement des stocks en périphérie est plus grande.

QUE FAIRE?

Il faut sortir de cette ambiguïté en travaillant, en milieu humanisé périphérique, à la réhabilitation des stocks et à leur gestion respectueuse, l'aire protégée jouant d'abord un rôle de banque génétique, de "pépinière" et de lieu d'expérimentation en matière de gestion de la biodiversité en général et de la grande faune en particulier. Le Parc National du Niokolo Koba veut jouer ce rôle pour les populations de la région.

Encore fallait-il connaître son potentiel ce qui n'était pas le cas! La préoccupation de la Direction des Parcs Nationaux du Sénégal en ce domaine a trouvé compréhension auprès de l'ORSTOM au Sénégal et une opération de dénombrement fût décidée d'un commun accord, dans le cadre d'un protocole coordonnant l'activité scientifique de l'Institut pour mieux l'ajuster aux besoins de la nouvelle politique sénégalaise de gestion des aires protégées qui se veut finalisée au plan économique local.

Cette première phase du décompte de la grande faune du Parc National du Niokolo Koba sera suivie de 2 autres en 1991 et 1992.

C'est l'ensemble de ces trois phases qui constituera le premier DENOMBREMENT DE LA GRANDE FAUNE DU NIOKOLO KOBA tel que la Direction des Parc Nationaux du Sénégal entend le pratiquer régulièrement désormais.

Le présent document expose et discute:

les choix méthodologiques et logistiques,

les résultats préliminaires obtenus au cours de cette première des trois phases prévues,

les conclusions et réorientations à prendre en compte pour les prochaines phases.

1 METHODOLOGIE

1.1 Choix de la méthode

1.1.1 Les méthodes classiques

Il existe plusieurs types de méthodes de comptage au sol des animaux sauvages dans leur milieu. Bien qu'elles soient maintenant classiquement utilisées dans de nombreux parcs nationaux, leur validité en savane boisée n'a jamais été clairement démontrée (BOURLIERE et LAMOTTE, 1969; HIRST, 1969; MONTFORT, 1975; ROBINETTE et col., 1974; RODGERS et SALE, 1976; VAN LAVIEREN et BOSCH, 1977).

Les méthodes se fondant sur la cartographie des domaines vitaux sont parmi les plus fiables, mais elles ne sont utilisables que si la biologie des espèces est suffisamment connue. Certaines méthodes nécessitent des manipulations, comme celles dites capture-recapture.

Parmi les méthodes dites des transects, on distingue les transects-bandes et les transects-lignes selon que la mesure de la largeur échantillonnée est effectuée indépendamment (*bandes*, de largeur connue) ou pendant les relevés (effectués à partir de *lignes* parcourues, caractérisées par une distance de vision calculée *a posteriori*). Certaines nécessitent des phases préparatoires plus ou moins importantes. La méthode transects-bandes dite des profils de visibilité de LAMPREY (1964) nécessite par exemple un passage non productif sur le transect.

La méthode de comptage au sol devait pouvoir être adaptée:

- aux conditions de visibilité liées à l'écologie et à la physionomie du Parc National du Niokolo Koba,
- aux disponibilités matérielles et en personnel de la Direction des Parcs Nationaux et de l'ORSTOM.

Le choix résulte ainsi d'une option réfléchie.

1.1.2 La méthode des transects-lignes

Si l'on élimine toutes les méthodes nécessitant soit des études de longue durée, soit des manipulations lourdes préliminaires, il ne reste que la méthode des transects-lignes.

Elle s'est imposée:

- sur le plan logistique: dans la mesure où l'on a recherché le moindre coût financier en privilégiant l'investissement humain et la simplicité technique;
- sur le plan scientifique: BOUSQUET (1984) affirmant que la méthode des transects-lignes doit être préférée à celle des transects-bandes de largeur connue dès lors que le nombre d'observations espéré est faible.

Des méthodes de transects-lignes ont été décrites par LEOPOLD (1933, méthode de «King»), LAMPREY (1964), HIRST (1969), CHILD (1974), VAN LAVIEREN ET BOSCH (1977) et BOUSQUET (1984). Le principe est simple: il s'agit de compter les animaux observés le long d'un transect parcouru à pied ou à bord d'un véhicule. La difficulté est l'estimation de la largeur de bande échantillonnée. Les auteurs ont

fréquemment tenté de «simuler» la méthode des profils de visibilité⁽¹⁾ en prenant comme largeur de bande une distance maximale de visibilité, distance au transect du lieu où l'animal a disparu (alors qu'il avait été repéré plus près et suivi du regard jusqu'à disparition)⁽²⁾. Pour chaque espèce, on postule alors, dans ce cas, que l'on est capable de voir tous les animaux se trouvant dans la bande de largeur égale à la moyenne de ces distances maximales.

Toutefois, et plus particulièrement dans de mauvaises conditions de visibilité, la nuance entre visible et repérable fait qu'un animal peut être (encore) visible à une distance à laquelle on ne l'aurait pourtant jamais repéré. Au Parc National du Niokolo-Koba, les conditions de visibilité sont suffisamment mauvaises pour générer un risque de sous-estimation très difficilement appréciable.

Aussi, la variante retenue ici est celle, décrite par BOUSQUET (1984), où, pour chaque espèce, on postule que l'on est capable de repérer tous les animaux se trouvant dans la bande de largeur égale à la moyenne des distances à la piste des endroits où les animaux ont effectivement été repérés. Le produit de cette largeur par la longueur du transect donne la surface de l'échantillon. Le rapport du nombre d'animaux vus à cette surface permet de calculer les densités selon la formule:

$$\text{densité/km}^2 = \frac{\text{nombre recensé} \times 1000}{2 \times \text{distance de vision moyenne (m)} \times \text{longueur du transect (km)}}$$

1.1.3 Le dénombrement des Simiens

Les dénombrements de grande faune tiennent rarement compte des singes. Ces espèces sont trop petites, trop nombreuses et trop grégaires. Même dans d'excellentes conditions, le décompte de l'effectif d'une bande prend plusieurs heures et doit être confirmé par des répétitions décalées dans le temps. Un décompte approximatif d'un groupe nécessite au moins une demi-heure. Le calcul des densités des Singes se fait en général par la méthode de cartographie des domaines vitaux. Les études nécessitent souvent plusieurs années (GALAT, G. et GALAT-LUONG, A. 1976, 1977, 1985).

Inclure les Simiens dans le dénombrement implique la mise au point de méthodes de correction particulières. Un échantillon de bandes de Singes est dénombré sur des espaces dégagés (mares) pour estimer les effectifs moyens des bandes. Sur les transects, des échantillons sont mesurés dans les mêmes conditions et selon la même

 (1) où l'on définit une distance maximale de vision, mesurée par la distance au-delà de laquelle on ne voit plus les pancartes ou le personnel représentant les animaux.

(2) Si l'animal ne fuit pas, on mesure la distance du lieu où l'observateur suppose que l'animal aurait disparu s'il avait fui.

méthode que lors du décompte, puis immédiatement soigneusement recomptés. Le rapport des deux valeurs fournit un facteur de correction.

1.2 Liste des espèces

Il s'agit d'un décompte de moyenne et grande faune excluant les espèces très rares ou très mal réparties ou ayant un comportement nocturne ou amphibie.

Ainsi, les espèces suivantes feront l'objet de décomptes particuliers (dans l'année ou ultérieurement):

-Chimpanzé	<i>Pan troglodytes</i>
-Crocodiles	<i>Crocodilus niloticus</i> <i>C. cataphractus</i> <i>C. tetraspis</i>
-Elan de Derby	<i>Taurotragus derbianus</i>
-Eléphant	<i>Loxodonta africana</i>
-Hippopotame	<i>Hippopotamus amphibius</i>
-Lamantin	<i>Trichechus senegalensis</i>
-Oryctérope	<i>Orycteropus afer</i>
-Panthère	<i>Panthera pardus</i>

Les représentants de certaines de ces espèces seront notées en cas de contact mais un traitement statistique de telles données est exclu, sous réserve d'évidence contraire.

Toutes les autres espèces dont la taille est égale ou supérieure au Singe vert sont prises en compte. Soit:

<u>CODE</u> Espèce	<u>Nom scientifique</u>
PPA -Babouin de Guinée	<i>Papio papio</i>
ABU -Bubale	<i>Alcelaphus buselaphus</i>
SCA -Buffle	<i>Syncerus cafer</i>
FCA -Caracal	<i>Felis caracal</i>
CAD -Chacal à flancs rayés	<i>Canis adustus</i>
BAB -Grand calao	<i>Bucorvus abyssinicus</i>
CRU -Céphalophe à flancs roux	<i>Cephalophus rufilatus</i>
KKO -Cobe de Buffon	<i>Kobus kob</i>
RRE -Cobe rédunca	<i>Redunca redunca</i>
KDE -Cobe onctueux	<i>Kobus defassa</i>
CBA -Colobe bai	<i>Colobus badius</i>
BPA -Grue couronnée	<i>Balearica pavonina</i>
TSC -Guib harnaché	<i>Tragelaphus scriptus</i>
CCR -Hyène tachetée	<i>Crocuta crocuta</i>
HEQ -Hippotrague	<i>Hippotragus equinus</i>
ESE -Jabiru	<i>Ehippiorhynchus senegalensis</i>
PLE -Lion	<i>Panthera leo</i>
LPI -Lycaon	<i>Lycaon pictus</i>
OOU -Ourébi	<i>Ourebia ourebi</i>
EPA -Patas (Singe rouge)	<i>Erythrocebus patas</i>

PAE -Phacochère	<i>Phacochoerus aethiopicus</i>
PPO -Potamochère	<i>Potamocheirus porcus</i>
FSE -Serval	<i>Felis serval</i>
CAE -Singe vert (Callitriche)	<i>Cercopithecus æthiops</i>
SGR -Sylvicapre de Grimm	<i>Sylvicapra grimmia</i>

1.3 Découpage en strates

Deux strates ont été reconnues et définies en fonction de la distance à l'eau du fleuve Gambie (figure 1):

Une strate «Gambie» constituée par deux bandes d'une largeur de 7 km longeant le fleuve Gambie de part et d'autre de son trajet à travers le Parc, d'une largeur de 2 km le long de son trajet à travers les zones tampon.

Une strate dénommée à *posteriori* «Est-Ouest», après qu'un premier essai d'exploitation des résultats pour chacune de ces régions séparées par le fleuve Gambie ait montré que les données s'avéraient insuffisantes pour un certain nombre d'espèces.

1.4 Echantillonnage

1.4.1 Taux d'échantillonnage

La superficie du parc, hors zones tampons, est de 7888 km². La longueur totale des parcours échantillonnés (sur piste et hors piste) est de 653,30 km.

La méthode retenue ne permet pas de déterminer la surface échantillonnée avant le prélèvement des données, puisque la largeur des bandes de visibilité est calculée à *posteriori* au cours de l'analyse statistique (voir 2). Cette largeur est différente pour chaque espèce. Elle est fonction des conditions de visibilité des milieux.

En tout état de cause, en raison de la taille du Parc, le taux d'échantillonnage espéré est faible et implique, pour atteindre une intensité convenable, d'effectuer plusieurs recensements de suite et d'amalgamer les résultats (THOMASSEY, 1981).

1.4.2 Choix des transects

Les transects des parcours véhicules ont été choisis dans un esprit d'exhaustivité, en tentant de couvrir l'ensemble des pistes, dans le but d'obtenir des transects représentatifs de toutes les régions du Parc.

Les transects "hors piste" des parcours pédestres ont été sélectionnés pour représenter au mieux les différents milieux du Parc et dans un souci d'un rendement optimum des équipes pour un moindre coût.

Les transects et leur codes sont reportés sur les figures 2, 3 et 4.

1.4.3 Choix de la saison

Les dénombrements ont intérêt à être effectués en saison sèche pour éliminer tout risque de perturbation climatique, de préférence avant que les fortes chaleurs et la rareté des points d'eau ne viennent trop affecter la distribution des animaux.

Le mois de février a été retenu.

1.4.4 Classes d'âge et de sexe

Il est demandé aux observateurs de déterminer le sexe et l'âge des animaux chaque fois que cela est possible. Les critères et la classification étant très variables selon les espèces, deux classes d'âge seulement ont été retenues pour ce premier essai: jeunes, au sens immatures, et adultes.

1.4.5 Types de végétation

Les types de végétation suivants, adaptés de (POILECOT, 1984), ont été définis:

Savane: Strate herbacée dominante (notée S dans la fiche de relevé). Elle inclut les mares qui sont signalées en commentaire;

Savane arbustive: Strate herbacée dominante avec arbustes de moins de 6m de haut (Sa). Les bambuseraies sont signalées en commentaire;

Savane arborée: Strate herbacée dominante avec arbres de plus de 6m de haut (Sb). Les rôneraies sont signalées en commentaire;

Forêt: Nette prédominance des ligneux (F).

Les milieux ne sont pas exclusifs: une savane peut être à la fois arbustive et arborée.

Chacun des milieux est, ou n'est pas, brûlé (noté B dans la case correspondante).

1.4.6 Fiches de relevés

L'ensemble de ces informations est reporté sur les fiches de relevés, dont un modèle est représenté en figure 5.

2 EXPLOITATION INFORMATIQUE ET STATISTIQUE DES DONNEES

Les données ont été saisies par la DPN. Leur codage et leur traitement ont été effectués par l'ORSTOM sur son propre matériel, dans le cadre du protocole de coopération avec la Direction des Parcs Nationaux.

A- Saisie des données:

Les données du recensement du NIOKOLO-KOBA 1990, saisies sous DBASE3+ à partir des fiches terrains, ont fait l'objet d'un premier contrôle manuel sur les différents codages, notamment le codage des espèces.

Le fichier NK90.TXT, une fois saisie, a été transféré sur une station de travail SUN (système UNIX) en vue des traitements statistiques sur le recensement.

B- Contrôle et validation des données :

Le contrôle et la validation des données du fichier NK90.TXT ont porté sur les orientations de la piste et de l'animal au moment où il a été aperçu, sur l'ajustement des effectifs d'animaux, sur le contrôle des distances de vision de l'animal et le codage des espèces.

1- Orientations de la piste et de l'animal:

Le contrôle des orientations exprimées en degré, de part et d'autre du transect suivi pour le dénombrement est fondamental pour le calcul de la distance de vision qui s'exprime par la formule:

$$dv = d \sin a$$

où: "d" représente la distance de l'animal à l'observateur, au moment où il a été aperçu;

"a" représente l'angle de visée de l'animal par rapport à l'axe du transect.

L'angle "a" est calculé pour les côtés à gauche et à droite du transect suivant les expressions suivantes:

si le côté est à droite alors l'angle "a" est la différence entre l'orientation de l'animal et l'orientation de la piste et réciproquement si le côté est à gauche.

Enfin, pour chacun des côtés, si l'angle calculé est inférieur à zéro alors on lui rajoute 360 et si l'angle est supérieur à 90 degré, alors on supprime l'observation ou on effectue une correction manuelle à partir des fiches terrains.

2- Ajustement des effectifs mâles, femelles et jeunes :

D'après la codification des fiches terrains:

si Total Adultes < Mâle Adultes + Femelles Adultes alors Total Adultes = Mâle Adultes + Femelle Adultes
 si Total Général < Total Adultes + Jeunes alors Total Général = Total Adultes + Jeunes
 si Total Général=0 alors Total Général=1

3- Vérification des distances.

Pour chaque enregistrement du fichier NK90.TXT on a vérifié l'information lorsque la distance de vision de l'animal était nulle.

4- Vérification du codage des espèces

Le codage des espèces a été contrôlé sur l'ensemble du fichier à partir d'une liste pré-établie.

C- Traitements des trajets voiture-piéton:

Une dizaine de transects ont été parcourus deux fois sur une longueur de 5 km, par une équipe piéton et par une voiture. Cette expérience avait pour objectif de corriger à *posteriori* les effectifs des espèces rencontrées par les voitures, étant établi qu'un piéton "voit" plus qu'une voiture (VAN LAVIEREN et BOSCH, 1977).

Le traitement des trajets "voitures-piétons" s'est déroulé en quatre étapes:

1- Comparaison par espèce sur les cinq premiers kilomètres

Les transects voitures-piétons sont les suivants:

Voiture	Piétons
AA	ER
AB	ES
AC	GZ
AE	FW
BF	FU
BG	FV
CJ	GX
CK	ID
DN	HA
DP	ET

A partir de ce fichier de liaison on calcule un nombre de rencontres piétons/voitures par espèce. Un facteur de correction a été ensuite calculé pour les espèces suivantes:

Espèce	Facteur correctif
<i>Papio papio</i>	1,67
<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	1,25
<i>Tragelaphus scriptus</i>	1,30
<i>Cephalophus rufilatus</i>	4,00
<i>Ourebia ourebi</i>	3,00
<i>Sylvicapra grimmia</i>	3,00

<i>Cercopithecus æthiops</i>	1,67
<i>Erythrocebus patas</i>	1,67

2- Modification des effectifs des trajets voitures

On applique ces facteurs de correction sur les effectifs des espèces pour lesquelles nous avons retenu un facteur correctif (voir tableau ci-dessus) et ce pour tous les trajets voitures du fichier NK90.TXT.

3- Correction des effectifs des trajets voitures sur 5 Km

On calcule un effectif moyen pour les trajets voitures et piétons sur 5 km. On injecte finalement ces effectifs moyens pour les trajets voitures du fichier liaison sur 5 km.

4- Elimination des trajets piétons (5 km)

D- Correction des effectifs des Simiens

On applique les facteurs de correction obtenus pour les Simiens

E- Statistiques sur le recensement :

1 Calcul de la densité / km² et des effectifs par espèce et par région du parc

Les différentes régions et surfaces du parc sont les suivantes:

Régions	Surfaces (km ²)
Gambie	1839
(Zone Est	2062)
(Zone Ouest	3987)
Zone Est+Ouest	6049

Le regroupement des transects par région est le suivant (figures 2 et 3):

Gambie: BG+DO+BH+BI+AC+DQ+JF+IE+KN+KH+RB+RL+RF+RA+QA+RN+RP.
 (Zone Est: SB+SL+CM+AD+AE+SP+HB+KL+KK+KO).
 (Zone Ouest: SF+SA+SN+CJ+CK+KJ+KI+KM).
 Zone Est-Ouest: SB+SL+CM+AD+AE+SP+HB+KL+KK+KO+SF+SA+SN+CJ+CK+KJ
 +KI+KM.

La formule (d'après VAN LAVIEREN et BOSCH, 1977) pour le calcul de la densité au km² par région et par espèce est la suivante:

$$\text{densité/km}^2 = \frac{\text{nombre recensé} \times 1000}{2 \times \text{dist. vision moy.} \times \text{long. du transect (km)}}$$

La distance de vision moyenne ou largeur de bande moyenne a été calculée pour chaque espèce, ainsi que l'écart-type associé à chaque largeur de bande.

2 Somme des effectifs des deux strates

3 Calcul, à fins de comparaison avec d'autres parcs, d'une densité moyenne pour le Parc

Les tableaux des résultats comprennent également le nombre de contacts obtenus par espèce ayant servi au calcul des distances moyennes de vision (N), le nombre observés (Animaux), le nombre moyen d'animaux par rencontre (Anim/obs), la densité (d/km²), le calcul de l'intervalle de confiance à 95% pour la densité/km² (Bornes Inf et Sup), et les effectifs calculés pour la densité moyenne et ses bornes inférieure et supérieure (Effectifs Total, Inf et Sup).

3 ORGANISATION ET LOGISTIQUE DU COMPTAGE AU SOL (FEVRIER 1990)

Le *corpus* des opérations qui vont être décrites devra être reproduit régulièrement et cela aux mêmes dates. Cette reconduction n'est pas incompatible avec la réalisation de décomptes complémentaires ultérieurs, au sol ou en vol ou sur la rivière. Elle n'exclut pas non plus une plus grande densité des observations. Les parcours de comptage au sol décrits ci-dessous pourront être complétés ou observés plusieurs fois en cas de nécessité.

Les équipes à pied sont composées de deux observateurs principaux et d'un observateur complémentaire à l'arrière. Chacun est armé et pourvu d'eau. Il est convenu que seul un cas de légitime défense peut détourner les observateurs de leur travail.

Il y a deux observateurs par voiture. Le conducteur participe au comptage.

Le décompte sur piste à lieu pendant 3 jours, les 14, 15 et 16 février.

Quarante-deux kilomètres de layons ("hors-piste") sont inventoriés par 8 équipes (à pied) le 18. Ces layons sont balisés tout les 100m et doivent être régulièrement entretenus.

Des décomptes complémentaires sont prévus (hippopotames, etc...).

Des comptages nocturnes seront réalisés si les circonstances le permettent.

Un comptage horaire à la mare de Kountadala est prévu à titre expérimental pendant une journée.

Un échantillonnage des bandes de singes (dont l'estimation est difficile lors du décompte lui-même) est prévu le 19 pour les trois espèces les plus fréquentes.

Le décompte des hippopotames a lieu, indépendamment, en mai (basses eaux de la rivière Gambie) par hélicoptère (armée française) et au sol.

Des décomptes d'espèces très rares et/ou très mal réparties (lycaon, éléphant, élan de Derby, etc...) devront être effectués par des spécialistes avec des méthodes spécifiques. Ils ne sont pas évoqués ici.

Un décompte complémentaire par avion soigneusement préparé par ses responsables en collaboration avec ceux du décompte au sol est souhaitable. Il devrait intervenir à peu près en même temps.

Ses objectifs doivent être définis préalablement de façon à ce que les deux méthodes se complètent. L'écartement des bandes d'observation souhaitable est de 2,5 km maximum (300 m observés). en survol exhaustif. Dans le cas contraire, une stratification particulière devra être réalisée ce qui obligera à reporter l'opération en 1991.

Un tel survol est complexe et coûteux. Il nécessitera un appui extérieur au Service.

En effet, le parc dispose d'un personnel qui vit dans le milieu même, en général depuis des années, et le connaît bien. Par contre, les moyens matériels mis à disposition par les services du parc sont modestes: deux véhicules et 1000 litres de carburant. Un véhicule léger est mis à la disposition de l'opération par la Direction de Dakar.

L'équipe ORSTOM participe avec ses propres véhicules.

L'opération doit pouvoir être reproduite même en situation de pénurie extrême. Dans ce cas, la Direction des Parcs Nationaux devra prendre en charge le traitement des données si une assistance bénévole n'était pas possible.

2. Effectif des observateurs

-4 équipes de deux observateurs en automobiles.

-6 équipes de deux observateurs (plus un accompagnateur à l'arrière) à pied sur piste (ou sur mare pour l'une d'entre elles pendant une journée).

-8 équipes de deux observateurs (plus un accompagnateur éventuel à l'arrière) à pied, hors piste.

-7 équipes de deux observateurs pour l'échantillonnage des bandes de singes.

Les membres des équipes travaillant sur piste les 14, 15 et 16 sont redistribués les 18 et 19 dans les équipes effectuant les décomptes hors piste ou participant au décompte "singes".

Dans l'ensemble, l'opération nécessite la participation directe de 30 à 35 personnes.

Parc automobile:

Cinq véhicules: quatre véhicules 4x4 de comptage et un véhicule léger de liaison. Un véhicule de secours en cas de panne est souhaitable.

Les véhicules lourds du parc amènent le personnel à pied d'oeuvre à Simenti.

3. Composition des équipes

En voitures:

Véhicule 1 (V1): Abdoulaye Diop et Mustapha Mbaye, DPN

2 (V2): Gérard Galat et Anh Galat-Luong, ORSTOM

3 (V3): François Baillon et Mor Samb, ORSTOM et DPN

4 (V4): Jean-Marc Duplantier et Khalilou Ba, ORSTOM

5 (V5): Michel Benoit, DPN (ce véhicule se consacre à

l'organisation de l'opération: pancartage, liaisons, contrôle et information des visiteurs du parc, secours, etc...).

A pied:

Équipes:
Ibrahima Ndiaye GPN.

1 (P1): El Hadj Issa Thiam, Emmanuel Sagna,

2 (P2): Abdou Goudiaby, Moussa Diatta, Yaya Sonko

3 (P3): Baïdi Soumaré, Mamadou Badji, Ansoumana

Sané

4 (P4): Alhasane Seck Mané, Sembel Deme, Mamadou

Ba

5 (P5): Lamine Diaité, Yaya Diédhiou, François

Sambou

6 (P6): Mbaye Diop, Mamadou Sadio, Ibrahima
Ndiaye At

Piétons "hors-piste":

Lac Fourou: Moustapha Mbaye, Baïdi Soumaré
Tabadian : Abdoulaye Diop, Jacques Gomis
Koulountou: Mbaye Diop, Emmanuel Sagna
Dalaba: Ansoumana Sané, Mamadou Badji
Bouloufing: Michel Benoit, Bourama Mandiang
Oussékiba: Mamadou Bâ, Lamine Diaïté, Indéga

Bindia

Niéméniké: Alhassane Seck Mané, François

Sambou, Yaya Sonko

Mansafara: Jean-Marc Duplantier, Khalilou Ba,

Yaya Diédhiou

4. Mode de comptage (Il est exposé en détails aux participants au cours de la semaine de stage à Simenti précédant l'opération. Voir également le chapitre "méthodologie"):

L'observation à lieu sur des parcours linéaires.

On s'efforce de respecter le protocole suivant:

Identification de l'espèce

mesure de l'azimut⁽³⁾ de l'animal ou du centre du troupeau à la
boussole et report sur bordereau

mesure de l'azimut de la direction de marche à la boussole et
report sur bordereau

Estimation, à vue, de la distance de l'animal à l'observateur et
report sur bordereau

En cas de déplacement de l'animal ou du troupeau, on vise le lieu
où était l'animal ou le troupeau lorsqu'il a été surpris.

L'azimut de la piste est mesuré "devant soi".

On estime ensuite l'âge des animaux (adulte-immature) et on
détermine le sexe.

Il y a autant de "contacts" que d'espèces lorsque celles-ci sont
mélangées.

On note également le type de biotope et la présence éventuelle de
traces de feu.

Les deux observateurs marchent de front. Celui qui est à droite
de la piste regarde à gauche et réciproquement.

La vitesse des véhicules est de 20 km/h.; celle des piétons de 3
km/h.

Les contacts auditifs ne sont pas pris en compte.

Le décompte en voiture commence à 07h 15. Le décompte à pied 30
minutes plus tard.

(3) Les boussoles ont été aimablement prêtées par l'armée
sénégalaise

L'arrêt de tous les comptages intervient à 10h et 18h, quelle que soit la distance parcourue, soit 40 à 45 km environ pour les véhicules.

Les observateurs à pied ne dépassent jamais 5 km (balisage).

L'entraînement préalable des observateurs à l'estimation des distances est indispensable (10% d'erreur maximum tolérés).

Il a lieu à Simenti au cours de la semaine précédant les opérations.

Remarque: voir en figure 5 un modèle de fiche d'observation.

5. Equipement de terrain indispensable:

-pour les observateurs: montre, boussole, crayon, stylo-bille, planchette de contre-plaqué format 25 cm / 30 cm, pinces ou élastique, carte topographique, fiche d'observation (en 6 exemplaires minimum à chaque départ), gomme.

-autre matériel: pancartes de contre-plaqué, peinture, clous, marteau, pinceau, 500l de gazole, 500l de super (en fûts de 200l.), jerrycans d'eau (5 de 20 l.) et de carburant (5 de 20l.), le tout rendu à Simenti dans la première semaine de février (dernier délai).

6. Programme et calendrier (équipe par équipe):

Le 11: fin du stage de formation et d'entraînement à Simenti.

VI. le 12: Rendez-vous à Simenti

13: 08h 00 mise au point à Simenti

14: 06h 00 départ pour le Gué de Damantan avec P1.

07h 15 début de comptage à partir de la balise du Gué jusqu'à Ba Foula Bé par Damantan, et Sinthiang Sili. Retour par le même circuit et récupération de P1 au passage. Départ des deux équipes à Darsalam pour y passer la nuit.

15: 07h 15 début de comptage à partir du carrefour de Lamoudian vers Grand Mirador par Wourin et Batamba. Récupère P3 et va à Malapa.

16h 00 début de comptage de Malapa (à 1 km du poste) à Bangar par Niakassi . Passe la nuit à Bangar.

16: 07h 15 début de comptage de Bangar (à 1 km du poste) vers Niokolo. Récupère P1 et les amène à Niokolo.

16h 00 début de comptage de Niokolo (à 1 km du poste) vers Gamon (P1 et P2 sont à bord). Va passer la nuit à Simenti avec P1 et P2.

V2. le 12: rendez-vous à Simenti

13: 08h 00 mise au point à Simenti. Vers 17 h, part dormir à Damantan avec P2.

14: 07h 15 début de comptage de Damantan (à 1km du poste) vers Wassadou par Missira Diaka (y compris les boucles du lac Fourou si les pistes ont été ouvertes).

15: 07h 15 début de comptage de Badi (à 1 km du poste) vers l'Ouest (piste du Woulou), puis bretelle du Sinkari Boulou en direction du Sud-Est, carrefour du Buffle (tourner à droite), carrefour du Bubale (tourner à droite), Grand Mirador.

Va ensuite dormir seule au passage du Koba.

16: 07h 15 début de comptage vers Malapa par Badoye. Récupère P3 à Malapa.

17: rendez-vous à Simenti.

V3. le 12: rendez-vous à Simenti.

13: 08h 00 mise au point à Simenti.

14: 07h 15 début de comptage de Dalaba (à 1 km du poste) au Gué de la Koulountou. Reste sur place jusqu'à 16 h.

16h 00 début de comptage du Gué de la Koulountou (à 1 km du poste) à Kalifourou par la route de Guinée. On compte même sur la route, y compris le bétail.

15: Pas de comptage ce jour. Récupère P5 au Gué de la Koulountou et rentre à Simenti pour y passer la nuit.

16: 07h 15 début de comptage de Simenti à Badi par Campement du Lion (par la piste Kébé), carrefour du Té, carrefour de Lékéméré et la Patte d'Oie. Ferme la piste Kébé dans les deux sens au passage.

11h 00 va s'installer à la Patte d'Oie pour repas et sieste en bloquant la piste de Lingué Kountou.

16h 00 début de comptage sur la piste de Lingué Kountou jusqu'à la Nationale. Récupère P5 entre Patte d'Oie et Campement du Lion. Rentre à Simenti le 16 au soir ou le 17 au matin.

V4. le 12: rendez-vous à Simenti.

13: 08h 00 mise au point à Simenti. Va dormir à Dalaba avec P3 et P4.

14: 07h 15 début de comptage de Dalaba (à 1 km du poste) à Gué de Malapa par Oubadji. Récupère au retour P3 et P4.

Amène P3 à Grand Mirador et va à Simenti avec P4 pour la nuit.

15: 06h 30 va au carrefour du Buffle.

07h 15 début de comptage sur un circuit en boucle: carrefour du Buffle, carrefour du Bubale, carrefour du Gué de Damantan, mare de Kountadala, Simenti, carrefour de l'aéroport, carrefour du Buffle. Récupère P4 sur la piste carrefour du Sinkari-carrefour de Lékéméré. Va à Niokolo avec P4.

15h 30 quitte Niokolo vers l'aéroport de Niokolo sans compter; P4 restant à bord.

16h 00 début de comptage de l'aéroport de Niokolo à Wourouli. Passe la nuit à Wourouli avec P4.

16: 07h 15 début de comptage de Wourouli (à 1 km du poste) à Bangar (y compris la boucle), la piste restant ouverte.

Récupère P4 sur la piste Wourouli-Niokolo.

Retour avec P4 à Simenti le 16 au soir ou le 17.

V5. Est présent à Simenti du 30 janvier au 11 février (constitution des équipes, entraînement, formation, organisation).

Le 12: rendez-vous à Simenti.

13: 08h 00 mise au point à Simenti.

14: appui P6 à Kountadala qui compte sur la mare.

Le soir, ouvre le Gué de Damantan.

15: vers 06h 00, va couper la piste de l'Ouest (en direction du carrefour de l'Eléphant) à la Fourche et la piste carrefour de Lékéméré-carrefour du Sinkari à carrefour de Lékéméré. Ce faisant, dépose P6 à la Fourche et P4 à Lékéméré. Retour à Simenti avant 07h 00. En fin de matinée, récupère P1 entre Wourin et Lamoudian et P2 entre Batamba et Badi et va dormir à Niokolo.

16: retour à Simenti.

Remarque générale: les observateurs à pied, tous agents du Parc, ont rendez-vous à Simenti pour le stage de formation et d'entraînement le 5 février, dans les limites autorisées par la "rotation". La constitution des équipes et leur programmation pour l'opération doivent être effectuées dès le mois de décembre pour que chacun puisse prendre ses dispositions.

P1. le 13: 08h 00 mise au point à Simenti. Passe la nuit du 13 au 14 à Simenti.

14: 06h 00 quitte Simenti avec V1 pour le Gué de Damantan. 7h 45 début de comptage du Gué de Damantan vers Damantan sur 5 km. Est récupérée par V1 et va dormir à Darsalam.

15: 07h 45 début de comptage du carrefour de Lamoudian vers Wourin sur 5 km. Est récupérée par V5 et amenée (avec P2) à Niokolo pour passer la nuit.

16: 07h 45 début de comptage de Niokolo vers Banghar. Ferme la piste à l'aéroport derrière elle. Récupéré par V1 ou revient seule à Niokolo.

Attend à Niokolo d'être récupérée et amenée à Simenti le 17.

P2. le 13: 08h 00 mise au point à Simenti. Dans l'après-midi, va passer la nuit à Damantan avec V2.

14: 07h 45 début de comptage de Damantan (à 1 km du poste) vers Tabadian sur 5 km (repère). Récupérée par V2 et va passer la nuit à Badi.

15: 07h 45 début de comptage de Badi (1 km du poste) vers Batamba sur 5 km. Récupérée par V5 et déposée à Niokolo avec P1 pour passer la nuit.

16: 07h 45 début de comptage de Niokolo (à 1 km du poste) vers Gamon sur 5 km. Retour à pied à Niokolo. Attend à Niokolo d'être récupérée et amenée à Simenti le 17.

P3. le 13: 08h 00 mise au point à Simenti. Va passer la nuit à Dalaba avec P4, amenées par V4.

14: 07h 45 début de comptage à partir de Dalaba (1 km du poste) vers Damantan sur 5 km. Récupérée par V4 et amenée à Grand Mirador pour y passer la nuit. (V4 revient à Simenti avec P4).

15: 07h 45 début de comptage de Grand Mirador vers Wourin sur 5 km. Récupérée par V1 et amenée à Malapa pour y passer la nuit.

16: 07h 45 début de comptage de Malapa (à 1 km du poste) vers Niakassi sur 5 km. Récupérée par V2 ramenée à Simenti.

P4. le 13: 08h 00 mise au point à Simenti. Va passer la nuit à Dalaba avec V4.

14: 07h 45 début de comptage de Dalaba (1 km du poste) vers Oubadji sur 5 km. Récupérée par V4 et va passer la nuit à Simenti

15: 06h 00 est amenée à carrefour de Lékéméré par V5.

07h 45 début de comptage à partir de Lékéméré vers le carrefour Sinkari sur 5 km. Récupérée par V4 et déposée à Wourouli pour y dormir.

16: 07h 45 début de comptage de Wourouli (1 km du poste) vers Niokolo sur 5 km. Récupérée par V4 et ramenée à Simenti pour le rendez-vous du 17 au matin.

P5. le 13: 08h 00 mise au point à Simenti. Va passer la nuit au Gué de la Koulountou amenée par V3.

14: 07h 45 début de comptage du Gué de la Koulountou (à 1 km du poste) vers la route de Guinée sur 5 km. Revient seule dormir au Gué de la Koulountou.

15: est récupérée par V3 qui revient de Kalifourou et va dormir à Simenti. Ne compte pas ce jour-là.

16: 06h 15 est amenée à Campement du Lion par V5.

07h 45 début de comptage de Campement du Lion vers la Patte d'Oie. Est récupérée par V3 ou revient seule à Campement du Lion. Amenée à Simenti par V3.

P6. le 13: 08h 00 mise au point à Simenti. Reste à Simenti pour la nuit.

14: 07h 00 est amenée par V5 au mirador de Kountadala pour comptage horaire sur la mare de 8h 00 jusqu'à 18h 10. Est ramenée à Simenti le soir par V5.

15: 06h 30 est amenée à la Fourche par V5.

07h 45 début de comptage vers l'Ouest sur 5 km par Carrefour de l'Eléphant et de l'Aéroport. Rentre à pied à Simenti.

16: 07h 45 début de comptage de l'entrée de la piste Kébé à Simenti vers Campement du Lion sur 5 km. Retour à pied à Simenti. Reste à Simenti le 17.

7. Comptage "hors pistes" (à pied). Mêmes horaires que sur pistes:

Liste des layons ("hors piste") (Calendrier décidé le 17):

-layon "Oussékiba": à partir de la route Dialakoto-Kédougou, début de l'ancienne route de Gamon sur la rive droite du bas-fond Oussékiba: les 5 premiers kilomètres à partir de 200 mètres de la route en allant vers Gamon.

-layon "Niéméniké": à partir de la même route, de l'ancien site de Niéméniké sur la route à Soumaniko par Darsalam sur 5 km.

-layon "Mansafara": sur la boucle de Mansafara: le tronçon par le nord à partir de la fourche près de la mare de Diamweli sur 5 km.

-layon "Dalaba-Sambailo": du poste de Dalaba vers Sambailo sur 5 km à partir du bas-fond près du poste.

-layon "lac Fourou": la boucle du lac Fourou entre le lac et la Gambie à partir des abords du gué de Batamba sur 5 km.

-layon "Boulou Fing": de la plage de Simenti vers la piste de Ba Foula Be-Sinthian Sili (carrefour) soit 5 km (le long du Boulou Fing).

-layon "Tabadian": de Tabadian plein nord sur 5 km.

-layon "Koulountou": de Diamweli (Damantan) à la Koulountou le long du Damantan Boulou sur 7 km.

Soit 42 km observés le 18 par les équipes à pied légèrement recomposées (cf. plus haut).

Ces circuits sont balisés tous les 100 mètres. Le passage des balises est chronométré. Comptage de 07h 45 à 10h 00.

Soit, pour l'ensemble du décompte, 41 parcours observés (82 fichiers codés).

9. Echantillonnage des bandes de singes

Nombre d'équipes: 7 (de deux observateurs).

Espèces observées: *Papio papio*, *Erythrocebus patas* et *Cercopithecus aethiops*. Ce décompte a lieu le 19 de 8h 00 à 18h.

Equipes de comptage "singes":

-mare de Woeni: Mamadou Ba et Lamine Diaïté

-mare de Sitandi: Gérard Galat et Anh Galat-Luong

-Grand Mirador: Jacques Gomis et Bourama Mandiang

-Point de Vue sur la Gambie: Jean-Marc Duplantier et Khalilou Ba

-mare de Simenti: Alhassane Seck Mané et François Sambou

-mare de Kountadala: Abdoulaye Diop et Michel Benoit

-Simenti (Hôtel): Moustapha Mbaye et Baïdi Soumaré

10. Programme de fermeture des pistes au public durant les opérations:

-la route Dialakoto-Kédougou reste ouverte à la circulation

-l'entrée du parc par Lingué Kountou est fermée le 15 et 16

-le 14:

-au carrefour Tamba/ Kédougou/ Casamance (banlieue de Tamba) une pancarte et/ou un garde des Parc Nationaux signale l'obligation d'entrer dans le Parc par Darsalam ou Niokolo, l'entrée par Kalifourou étant interdite ce jour.

-au carrefour Médina Gonasse/ Casamance/ Tamba, un garde de Kalifourou dévie les visiteurs du parc vers Gouloumbou et l'entrée de Darsalam via Tambacounda.

-le poste d'Oubadji ferme l'entrée du parc à Oubadji pour la matinée.

-le Gué de Damantan est fermé pour la matinée par V1 et ré-ouvert par V5 dès que possible.

-le poste de Kalifourou ferme l'entrée du parc par la Koulountou toute la matinée.

-le 15:

-le poste de Darsalam ferme la piste de Wourin au carrefour de Lamoudian (garde en faction ou pancarte) et rouvre en fin de matinée, vers 12h.

-le poste de Badi ferme à 6h 30 et jusqu'à 11h 00, la piste du Grand Mirador et celle de Simenti et envoie le trafic vers Simenti par la Patte d'Oie.

-couper pour la matinée à carrefour de Lékéméré la piste Lékéméré/carrefour de Sinkari.

-couper à la Fourche la piste de l'Ouest vers carrefour de l'Eléphant.

-couper à Simenti la piste de Kountadala (direct) et du Gué de Damantan par le carrefour de l'aéroport.

-couper à Wourouli la piste de Niokolo de 12h à 17h.

D'une façon générale, le 15, envoyer le trafic des visiteurs vers les parties Est et Sud du parc par la Patte d'Oie.

-le 16:

- fermer à Simenti et Campement du Lion la piste Kébé de 6h 30 à 10h 00.

-fermer à la Patte d'Oie (par V3) la piste de Lingué Kountou de 12h 00 à 16h 00.

-fermer la piste Niokolo-Banghar à Niokolo Aéroport de 7h 00 à 11h 00.

-fermer la piste Campement du Lion/carrefour de Woeni/Patte d'Oie dans les deux sens.

Voir en figure 3 la carte des carrefours et leurs noms. Pour éviter tout malentendu, ces noms (dont la plupart ont été inventés pour la circonstance) doivent perdurer.

Les pistes sont fermées avec des pancartes datées et posées éventuellement plusieurs heures ou plusieurs jours à l'avance.

Certaines entrées de piste sont gardées.

Des affichettes de sensibilisation et d'information du public sont distribuées aux visiteurs entrant dans le parc. Il leur est demandé:

-de respecter les indications du pancartage.

-de ne jamais doubler une voiture en cours de comptage (portant une pancarte à l'arrière indiquant sa fonction).

-de ne pas doubler les équipes de comptage à pied. Le troisième observateur intervient en cas d'incompréhension.

Le concours des gérants des hôtels de Simenti, Niokolo et Darsalam est souhaité pour aider à sensibiliser le public et obtenir sa coopération. Le poste de Darsalam (entrée principale du parc) a un grand rôle d'information à jouer.

4 RESULTATS

4.1 Surface échantillonnée

Les surfaces échantillonnées égalent, pour chaque espèce, le produit de la longueur totale des transects par la largeur moyenne de visibilité. Elles sont reportées sur les Tableaux I et II.

Elles sont différentes pour chaque espèce dénombrée, étant fonction de la visibilité des individus. Elles ont été comprises entre 5,13 km² +/- 3,32 pour le Singe vert, la plus petite des espèces visées, dans la strate Est-Ouest, et 34,24 km² +/- 24,00 pour le Cobe onctueux, dans la strate «Gambie».

Les surfaces échantillonnées n'ont donc représenté qu'environ un millième à deux centièmes de la surface de chacune des deux strates.

Tableau I: Estimation des surfaces échantillonnées selon les espèces, strate «Gambie».

Trajet: 309,00 Km. Surface en km². %: proportion échantillonnée.

ESPECE	Largeur	Ecart	N	inf	Surface	sup	%
<i>Cephalophus rufilatus</i>	21,59	10,91	27	3,30	6,67	10,04	0,004
<i>Cercopithecus aethiops</i>	27,16	21,67	11	1,70	8,39	15,09	0,005
<i>Kobus defassa</i>	110,80	105,55	10	1,62	34,24	66,85	0,019
<i>Kobus kob</i>	84,07	25,78	76	18,01	25,98	33,94	0,014
<i>Ourebia ourebi</i>	28,60	12,31	6	5,03	8,84	12,64	0,005
<i>Papio papio</i>	31,18	12,08	19	5,90	9,63	13,37	0,005
<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	36,00	11,54	33	7,56	11,12	14,69	0,006
<i>Tragelaphus scriptus</i>	44,24	14,90	80	9,07	13,67	18,27	0,007

Tableau II: Estimation des surfaces échantillonnées selon les espèces, strate «Est-ouest».

Trajet: 344,30 km. Surface en km². %: proportion échantillonnée.

ESPECE	Largeur	Ecart	N	Animaux	inf	Surface	sup	%
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	52,61	45,57	9	26,25	2,42	18,11	33,80	0,003
<i>Cephalophus rufilatus</i>	19,15	7,74	17	74,25	3,93	6,59	9,26	0,001
<i>Cercopithecus aethiops</i>	14,89	9,62	12	47,06	1,81	5,13	8,44	0,001
<i>Hippotragus equinus</i>	36,76	26,96	6	12,00	3,37	12,66	21,94	0,002
<i>Kobus kob</i>	31,24	19,51	12	26,00	4,04	10,76	17,47	0,002
<i>Ourebia ourebi</i>	28,46	8,79	19	86,75	6,77	9,80	12,83	0,002
<i>Papio papio</i>	34,91	10,79	15	220,45	8,30	12,02	15,73	0,002
<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	38,76	12,36	15	41,65	9,09	13,35	17,60	0,002
<i>Sylvicapra grimmia</i>	25,04	16,95	7	20,50	2,79	8,62	14,46	0,001
<i>Tragelaphus scriptus</i>	26,61	8,30	32	49,90	6,30	9,16	12,02	0,002

4.2 EFFECTIFS ET DENSITES

Les effectifs des espèces pour lesquelles les données permettaient d'obtenir un résultat, même très approximatif, ont été

calculés pour chacune des deux strates. Les résultats figurent dans les tableaux III, IV et V. Le tableau VI présente les densités de ces mêmes espèces si on les extrapole à l'ensemble du Parc.

Tableau III: Estimation des effectifs des espèces de la strate «Gambie».

SURFACE de la REGION: 1839 km2

Nom du fichier a traiter : gambie.txt.

Légende dans le texte en 2 D 3

Code Espèce	Largeur		N	Animaux	Anim /Obs	d /km2	Bornes		Effectifs			
	Bande	Ecart					Inf	Sup	Obs	Total	Inf	Sup
PPA	31.18	12.08	19	495.23	22.51	25.70	18.52	41.94	22	47257	34065	77122
CAE	27.16	21.67	11	79.82	6.65	4.76	2.65	23.50	12	8744	4864	43219
EPA	7.26	0.00	1	6.68	6.68	1.49	0.00	0.00	1	2738	0	0
CAD	20.00	0.00	1	1.00	1.00	0.08	0.00	0.00	1	148	0	0
PLE	9.84	0.00	1	1.00	1.00	0.16	0.00	0.00	1	302	0	0
LAF	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
HAM	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PAE	36.00	11.54	33	116.87	3.34	5.25	3.98	7.73	35	9659	7315	14215
PPO	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TDU	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TSC	44.24	14.90	80	156.40	1.86	5.72	4.28	8.63	84	10520	7870	15862
HEQ	35.86	0.00	5	6.50	1.30	0.29	0.00	0.00	5	539	0	0
KDE	10.80	105.55	10	40.50	3.12	0.59	0.30	12.48	13	1087	557	22948
KKO	84.07	25.78	76	283.25	3.68	5.45	4.17	7.86	77	10025	7672	14458
RRE	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
ABU	34.52	0.00	3	8.00	1.60	0.37	0.00	0.00	5	689	0	0
CRU	21.59	10.91	27	101.00	3.61	7.57	5.03	15.30	28	13919	9247	28127
SGR	15.04	0.00	4	12.00	3.00	1.29	0.00	0.00	4	2373	0	0
OOU	28.60	12.31	6	31.00	3.88	1.75	1.23	3.08	8	3225	2255	5661
SCA	54.42	0.00	3	15.00	5.00	0.45	0.00	0.00	3	820	0	0
ZEB	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
BPA	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
BAB	21.75	0.00	2	4.00	2.00	0.30	0.00	0.00	2	547	0	0
ERE	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0

Trajet total parcouru = 309.00 Km

Tableau IV: Estimation des effectifs des espèces de la strate «Est-Ouest».

SURFACE de la REGION: 6049 km2

Nom du fichier a traiter : est+ouest.txt

Légende dans le texte en 2 D 3

Code Espèce	Largeur			Anim /Obs	d /km2	Bornes		Effectifs				
	Bande	Ecart	N			Inf	Sup	Obs	Total	Inf	Sup	
PPA	34.91	10.79	15	220.45	13.78	9.17	7.01	13.27	16	55479	42383	80288
CAE	14.89	9.62	12	47.06	3.62	4.59	2.79	12.98	13	27765	16864	78502
EPA	0.00	00	1	15.18	3.04	0.00	0.00	0.00	5	0	0	0
CAD	0.00	00	1	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0
PLE	0.00	00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
LAF	0.00	00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
HAM	0.00	00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
PAE	38.76	12.36	15	41.65	2.60	1.56	1.18	2.29	16	9440	7157	13859
PPO	61.28	0.00	1	4.00	4.00	0.09	0.00	0.00	1	573	0	0
TDU	0.00	00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
TSC	26.61	8.30	32	49.90	1.51	2.72	2.08	3.96	33	16473	12557	23938
HEQ	36.76	26.96	6	12.00	2.00	0.47	0.27	1.78	6	2867	1654	10755
KDE	41.69	0.00	3	3.00	1.00	0.10	0.00	0.00	3	632	0	0
KKO	31.24	19.51	12	26.00	2.17	1.21	0.74	3.22	12	7309	4499	19470
RRE	0.00	00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
ABU	52.61	45.57	9	26.25	2.92	0.72	0.39	5.42	9	4383	2348	32775
CRU	19.15	7.74	17	74.25	3.54	5.63	4.01	9.45	21	34055	24249	57175
SGR	25.04	16.95	7	20.50	2.56	1.19	0.71	3.68	8	7191	4288	22249
OOU	28.46	8.79	19	86.75	4.34	4.43	3.38	6.41	20	26780	20457	38758
SCA	59.58	0.00	2	79.50	26.50	1.94	0.00	0.00	3	11722	0	0
ZEB	32.77	0.00	1	11.00	2.20	0.49	0.00	0.00	5	2949	0	0
BPA	0.00	00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
BAB	37.06	0.00	5	9.75	1.62	0.38	0.00	0.00	6	2311	0	0
ERE	0.00	00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0

Trajet total parcouru = 344.30 Km

Tableau V: Estimation des effectifs des espèces de l'ensemble du Parc National du Niokolo-Koba.

Superficie estimée du parc: 7888 km². Longueur totale des transects échantillonnés: 653,30 km.

ESPECE	limite inf	Effectif total	limite sup
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	2.348	5.072	32.775
<i>Cephalophus rufilatus</i>	33.496	47.974	85.302
<i>Cercopithecus aethiops</i>	53.280	89.360	297.927
<i>Hippotragus equinus</i>	1.654	3.406	10.755
<i>Kobus defassa</i>	557	1.719	22.948
<i>Kobus kob</i>	12.171	17.334	33.928
<i>Ourebia ourebi</i>	22.712	30.005	44.419
<i>Papio papio</i>	200.193	269.034	412.208
<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	14.472	19.099	28.074
<i>Sylvicapra grimmia</i>	4.288	9.564	22.249
<i>Tragelaphus scriptus</i>	20.427	26.993	39.800

Tableau VI: Estimation de la densité des espèces pour l'ensemble du Parc National du Niokolo-Koba.

Densité exprimée en individus par km².

ESPECE	Minimum	Moyenne	Maximum
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	0,3	0,6	4,2
<i>Cephalophus rufilatus</i>	4,2	6,1	10,8
<i>Cercopithecus aethiops</i>	6,8	11,3	37,8
<i>Hippotragus equinus</i>	0,2	0,4	1,4
<i>Kobus defassa</i>	0,1	0,2	2,9
<i>Kobus kob</i>	1,5	2,2	4,3
<i>Ourebia ourebi</i>	2,9	3,8	5,6
<i>Papio papio</i>	25,4	34,1	52,3
<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	1,8	2,4	3,6
<i>Sylvicapra grimmia</i>	0,5	1,2	2,8
<i>Tragelaphus scriptus</i>	2,6	3,4	5,0

Remarques:

Onze Zébus ont été observés au cours de cinq rencontres, à la limite sud-ouest du Parc, une observation de *Lycaon pictus*, hors comptage, et deux de *Canis adustus* ont été notées.

Des traces fraîches de *Loxodonta africana* ont été observées.

Pan troglodytes, *Colobus badius*, *Balearica pavonina* et *Ehippiorhynchus senegalensis* ont été observés peu après le recensement,

Taurotragus derbianus a été observé peu avant.

4.3 Milieux préférentiels, classes d'âge et de sexe

L'exploitation des données par types de végétation et par classes d'âge et de sexe n'a pas été tentée, les données ayant été estimées trop peu nombreuses. Un regroupement pourra être effectué à la fin des trois phases.

5 DISCUSSION

5.1 Nombre d'espèces fournissant des résultats

Des valeurs ont pu être calculées pour onze espèces. Comparé aux résultats obtenus lors d'autres dénombrements (voir en 5.3), ce résultat permet d'être optimiste, autant en ce qui concerne l'abondance de la faune dans le parc, qu'en ce qui concerne le bon accomplissement de l'opération elle-même.

5.2 Coefficients de correction

5.2.1 Piétons-véhicules

Dans l'ensemble, les observateurs piétons ont obtenu 1,25 à 4 fois plus de contacts que les équipes véhicules (Tableau VII). Les données n'ont toutefois pas été suffisantes pour calculer un coefficient de correction pour chacune des espèces. Pour celles dont les données ont été insuffisantes, le facteur obtenu pour une autre espèce de taille semblable a été appliqué.

Tableau VII: Comparaison des coefficients de correction utilisés pour les dénombrements en véhicules dans deux parcs nationaux de savane en Afrique de l'Ouest.

(1) Cette étude; (2): VAN LAVIEREN et BOSCH (1977).

ESPECE	Niokolo-Koba Sénégal (1)	Bouba Ndjida Cameroun (2)
<i>Alcelaphus buselaphus</i>		2,16
<i>Cephalophus rufilatus</i>	4,00	
<i>Cercopithecus aethiops</i>	1,67	
<i>Hippotragus equinus</i>		2,86
<i>Kobus defassa</i>		
<i>Kobus kob</i>		
<i>Ourebia ourebi</i>	3,00	1,40
<i>Papio papio</i>	1,67	
<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	1,25	0,90
<i>Sylvicapra grimmia</i>	3,00	2,09
<i>Tragelaphus scriptus</i>	1,30	

5.2.2 Simiens

Les valeurs mesurées sont:

Papio papio: 2,62
Cercopithecus aethiops: 2,45
Erythrocebus patas: 3,74

CONCLUSION ET REORIENTATION

Ces premiers résultats statistiques sur le dénombrement des espèces animales du Parc National du Niokolo-Koba, devraient permettre une meilleure couverture de l'échantillonnage des transects sur l'ensemble du Parc et une amélioration des estimations des densités par espèce, certaines ayant des effectifs très faibles ou nuls.

L'expérience acquise lors du premier passage effectué en février 1990 permet en particulier les enseignements suivants:

- le décompte à pied est environ trois fois plus performant que le décompte en voiture. Son rôle sera renforcé, d'autant mieux que son coût est faible et que les équipes ont été sous-employées lors de la première phase.

- la distance de 5 km prévue par demi-journée pour le décompte pédestre a été parcourue plus rapidement que prévu et dans un état de fraîcheur des observateurs qui permet d'envisager des parcours plus longs. On comptera à pied de 7h 15 jusqu'à onze heures, sur 10 km; et de 16h 00 à 18h 00, sur 5 km (soit 15 km maximum par jour, en 5h 45mn). L'heure de début de décompte des équipes à pied partant derrière les voitures sera avancée de 30 minutes (le matin); dans ce cas, leur point de départ ne sera plus situé à un kilomètre du poste comme pour les voitures mais au poste même.

- la fréquence des contacts a été insuffisante pour calculer des effectifs pour toutes les espèces visées (ce qui était prévu) mais insuffisante également pour obtenir des écarts-types raisonnables lors du calcul des densités dans les strates dont le réseau de pistes est peu dense, ce à quoi on peut remédier dès 1991. Pour cette première approche, il n'avait d'ailleurs pas été tenu compte des marges d'erreur liées au calcul des coefficients de correction.

Une augmentation du nombre de parcours peut être réalisée sans perturber le programme de base dans les parties Est et Ouest du parc où le réseau de pistes est de faible densité. Là, certains parcours automobiles ou pédestres pourront être doublés voire triplés.

- L'augmentation et la multiplication des relevés permettra ainsi d'ajouter au découpage en deux strates un découpage plus fin en cinq strates: Damantan, Dalaba, Badi, Malapa et Niokolo (figure 6).

- il n'y a apparemment pas d'"effet de piste" sur le comportement habituel de la faune. Il ne paraît pas utile de multiplier les layons "hors pistes" sauf dans les strates les moins bien pourvues en pistes carrossables (strate Niokolo notamment).

- le comptage sur mare a occupé une équipe pendant une journée au détriment de deux parcours dont l'observation aurait été plus directement utile. Il en sera tenu compte. Le comptage sur mare, s'il est reproduit en 1991, interviendra en fin d'opération.

- le fait d'avoir voulu détourner les visiteurs des axes de comptage quelques heures avant l'opération -et pendant celle-ci- a été une contrainte pour l'organisation. Cette précaution a été finalement peu utile vu la faiblesse de la fréquentation du parc à cette époque (une douzaine de véhicules maximum en une journée, théoriquement répartis sur 700 km de pistes). Il est proposé de maintenir le principe de la fermeture des pistes mais par un pancartage posé plusieurs jours à

l'avance et sur les pistes les plus fréquentées uniquement, dans la zone de Simenti.

Il reste entendu qu'une équipe en cours de comptage (à pied ou en voiture) ne se laisse pas doubler.

La typologie des milieux utilisée (savane pure ou prairie, savane arbustive, savane arborée, forêt; brûlée ou non), n'a pas été exploitée car elle semblait conduire à une représentation disproportionnée des savanes arbustives et des zones boisées. On superposera, pour 1991, à une typologie de la végétation distinguant bambous, rôniers, graminées, broussailles et arbres, une typologie morpho-pédologique simple mais sans ambiguïté, dérivée de celle utilisée par ailleurs⁽⁴⁾ pour le zonage du parc. A savoir: plaines, collines et versants, bowés, bords de fleuve.

-la localisation des observations ne pose pas de problèmes particuliers (compteur kilométrique du véhicule ou minutage). Dans le cas où une localisation plus fine serait nécessaire (en limite de strate), c'est le réseau hydrographique qui sert de référence (cf. plus bas).

-la notion de "légitime défense" a été interprétée au sens très étroit et un contact avec des délinquants armés à Dalaba aurait pu se révéler dangereux. Un parcours éventuellement perturbé par un accrochage peut être recommencé ultérieurement. On convient donc que tout contact avec des personnes en situation irrégulière doit donner lieu à abandon du décompte et intervention.

(4)-prairie sur sols hydromorphes sur matériau alluvial des plaines d'inondation.

-lithosols sur cuirasse ferrugineuse (bowés) ou affleurement de quartzite.

-autres milieux (collines, glacis, pénéplaines) à sols gravillonnaires dominants.

BIBLIOGRAPHIE

- BOURLIERE, F. et LAMOTTE, M. (1969). - *Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson et Cie, Paris. 303pp.
- BOUSQUET, B., (1984). - *Méthodes et techniques de dénombrement des ongulés sauvages en savane*. ENGREF. 124pp. multigr.
- CHILD, G. S. (1974). - An ecological survey of the Borgu Game Reserve, Nigeria. *Kainyi Lake Research Project, Techn. Rep.* FAO, Rome.
- ESSER, J. D. et 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. *La Terre et la Vie*, 33: 3-26.
- GALAT, G. et GALAT-LUONG, A. (1976). - La colonisation de la mangrove par *Cercopithecus aethiops sabaëus* au Sénégal. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 30 (1): 3-30.
- GALAT, G. et GALAT-LUONG, A. (1977). - Démographie et régime alimentaire d'une troupe de *Cercopithecus aethiops sabaëus* en habitat marginal au Nord Sénégal. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 31: 557-577.
- GALAT, G. et GALAT-LUONG, A. (1985a). - La communauté de Primates diurnes de la forêt de Tai, Côte d'Ivoire. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 40: 3-32.
- GEERLING, G. et BOKDAM, J. (1973). - Fauna of the Comoe National Park, Ivory Coast. *Biol. Cons.*, 5: 251-257.
- GREEN, A. A. (1979). - Density estimate of the larger mammals of Arli National Park, Upper Volta. *Mammalia* 43: 59-70.
- HIRST, S. M. (1969). - Road-strip census techniques for wild ungulates in African Woodland. *J. Afr. Wildl. Manage.*, 33: 40-48.
- LAMPREY, H. F. (1964). - Estimation of the large mammals densities, biomass and energy exchange in the Tarangire Game Reserve and the Masai steppe in Tanganyika. *E. Afr. Wildl. J.* 2: 1-45.
- LEOPOLD, A. (1933). - *Game Management*. Charles Scribner's Sons, New York.
- MONTFORT, A. (1975). - Les techniques de dénombrement adaptées à l'étude quantitative des populations d'Ongulés sauvages. *La Terre et la Vie*, 29: 3-19.
- MÜHLENBERG, M. et ROTH, H. H. (1985). - Comparative investigations into the ecology of the kob antelope (*Kobus kob kob* Erxleben 1777) in the Comoe National Park, Ivory Coast. *S. Afr. J. Wildl. Res.*, 15 (1), 25-31.
- POCHE, R. M. (1975). - A preliminary census of wild ungulates in Parc National du W, Niger. *Nigerian Field*, 40 (2): 78-88.
- POILECOT, P. (1984). - *Cours de Phytogéographie*. Ecole forestière de Bouake. 58pp. Multigr.
- ROBINETTE, W. L., LOVELESS, C. M. et JONES, J. B. (1974). - Field tests of strip census methods. *J. Wildl. Manage.*, 38: 81-96.
- RODGERS, W. A. et SALES, J. B. (1976). - Ground census techniques for wildlife management in woodland areas. *Proceedings of the Ibadan-Garoua. Int. Symp. on Wildlife Management, 23-26 sept. 1975, Ibadan, Nigeria.*

- SAYER, J. A., GREEN, A. A. et PETERS, M.(1979). - *Développement des Parcs Nationaux. Benin. Plan directeur Parc National de la Pendjari*. Rome 1979, FAO, 126pp.
- THOMASSEY, J. P. (1981). - *Application de la recherche à la mise en valeur des ressources cynégétiques*. Ministère des Eaux-Forêts-Chasses-Pêches et de Tourisme de RCA, CTFT, Nogent sur Marne.
- VAN LAVIEREN, L. P. et BOSCH, M. L. (1977). - Evaluation des densités de grands mammifères dans le parc national de Bouba Ndjida, Cameroun. *La Terre et la Vie*. 31: 3-32.

FIGURES

Figure 1: Strates utilisées pour l'exploitation des données
D'après cartes IGN 1/400 000 et PARCE modifiées.

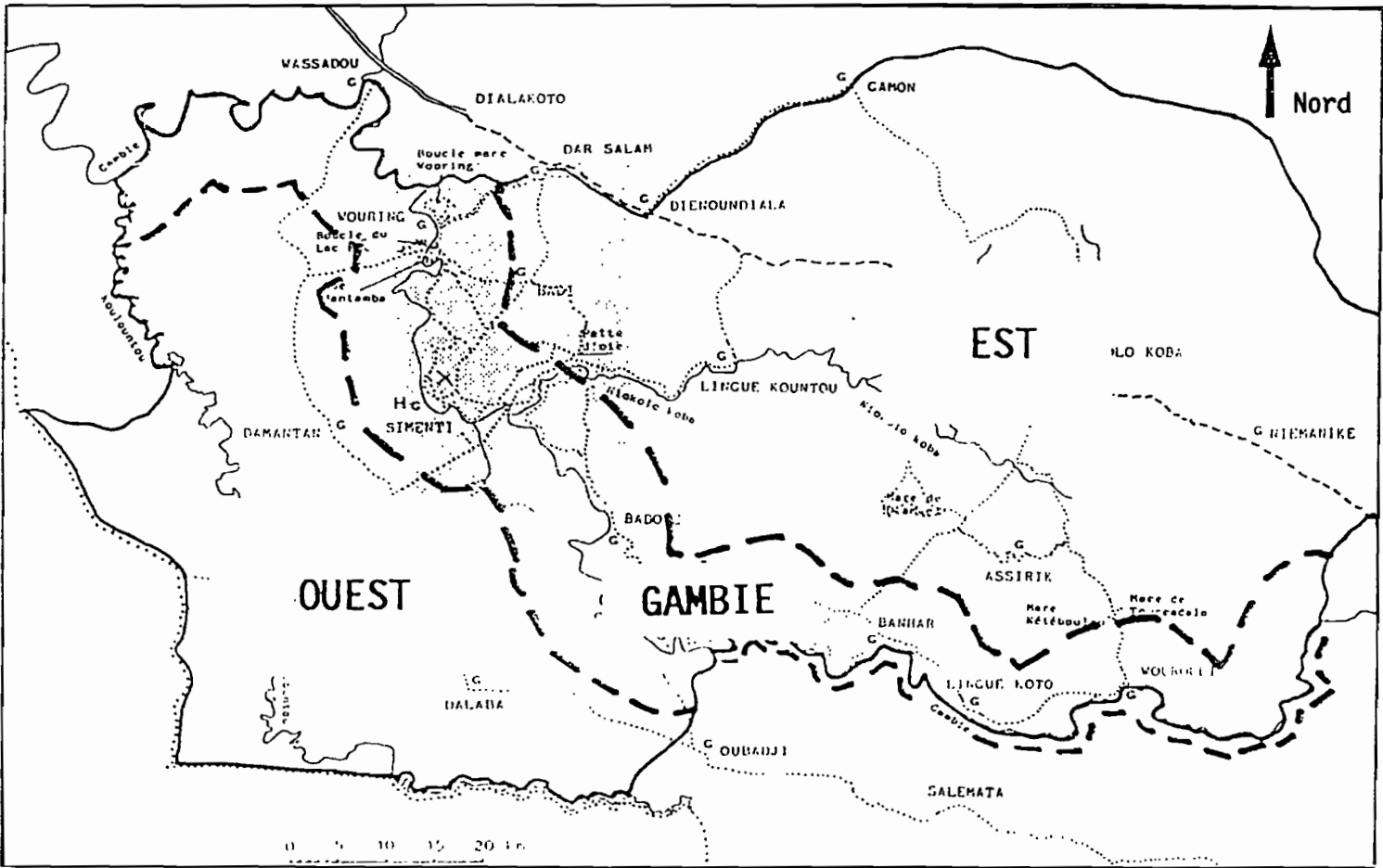


Figure 6: Strates utilisées pour l'exploitation des données en 1991

D'après cartes IGN 1/400 000 et PARCE modifiées.

