



Institut d'Etudes et de Formation
en Statistique Appliquée et en Gestion
et Evaluation de Projets (INEFSAGEP)

REPUBLIQUE DU SENEGAL



Un Peuple -Un But-Une Foi



DIRECTION DES PARCS NATIONAUX

ZONES D'ATTRACTION DE LA FAUNE DU PARC NATIONAL DU NIOKOLO

KOBA LORS DU DENOMBREMENT PEDESTRE 2006



Mémoire de fin d'études

PRÉSENTÉ PAR : KHALIDOU KANE

POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME D'INGENIEUR EN STATISTIQUE INFORMATIQUE

APPLIQUEE

ENCADREUR : M. NDIAPPE NDIAYÉ, DIRECTEUR DE L'INEFSAGEP

JUILLET 2010

IN MEMORIUM

- A mes deux parents Abdourakhmane et Malado Diakhaté, ce mémoire vous est dédié en souvenir de ce que vous avez fait et de ce que vous avez été pour moi durant votre existence.
- A ma sœur et amie, Maïmouna Faye, Professeur de Sciences Naturelles au Lycée Kennedy et à mon cousin Thierno Malick Kane, qui viennent d'être arrachés à notre affection au début du mois juin 2010.
- A mes cousins Abou Woly, Kalidou Kane, Chérif Barry, mon beau frère Cheikh Saadibou Kane, mon neveu Abdourakhmane Kane et ma cousine Aminata Kane dite Néné Kane qui nous ont quittés prématurément, en souvenir de toutes les joies que vous nous avez procurées.
- A mon cadet du Prytanée Militaire de Saint-Louis, Lieutenant Mawedo Dansokho, tombé au champ d'honneur en Casamance en défendant sa patrie.
- A mon Ami, Lieutenant-Colonel Mor SAMB, Ancien Conservateur du Parc National du Niokolo Koba, décédé au soir de sa formation au prestigieux temple du savoir de la faune à Garoua au Cameroun le vendredi 20 juin 2008.
Il fut un grand pionnier de la nature qui m'a appris, pendant 3 ans, les différentes facettes de la nature dans « le paradis des chasseurs d'images », qu'est le Niokolo Koba d'après Léopold Sédar Senghor.
Ce mémoire vous est dédié en souvenir de toute votre détermination et de la volonté du travail bien fait que vous m'avez transmise.

Puisse le Tout Puissant vous accueillir tous dans son paradis céleste en vous accordant sa miséricorde.

Amine

DEDICACES

Tout d'abord nous rendons grâce à Dieu le Tout-Puissant qui nous a permis d'accomplir notre objectif, la rédaction de ce mémoire. Que la Paix et le Salut du Tout Miséricordieux soit sur son Envoyé, le Sceau des Prophètes, Muhammad (PSL).

Ce modeste travail est spécialement dédié à :

- Mes parents qui se sont toujours dévoués pour ma réussite.
- Mes sœurs Aïssata Kane, Ilam Kane, Mairame Kane, Maïmouna Kane, Sokhna Kane, Maïmouna Tine et mes frères Mamadou Kane, Dr Abdourakhmane Kane, Lamine Kane, Malick Woly Kane et Aboubakry Kane qui m'ont soutenu sur tous les plans.
- Au Ministre de l'Environnement, de la Protection de la Nature, pour ses efforts inlassables pour la protection et la conservation de la biodiversité.
- Au Directeur des Parcs Nationaux, Colonel Mame Balla GUEYE, qui m'a donné l'autorisation de suivre cette formation et n'a cessé de nous prodiguer ses conseils qui nous remontent à chaque fois le moral. Longue vie, santé de fer et réussite dans vos missions. Et à tout le Personnel de la Direction des Parcs Nationaux.
- A ma très chère épouse Maïmouna KANE et mon fils Cheikh Saadibou KANE pour la patience, les sacrifices et les privations consenties durant la période de ma formation. Votre présence est une lumière dans ma vie. Longue vie, bonne santé et réussite dans tous les projets.
- A mon frère et ami, compagnon d'enfance, Tahir Basse, chargé de recherche au PNUD SURF, qui m'a beaucoup soutenu sur tous les plans, sans oublier son épouse Maari Ndiaye et ses enfants (Khadidja, Diamila et Mouhamed). Que Dieu vous donne longue vie, santé de fer et réussite dans la vie.
- A Mme Kane née Maïmouna SAGNA, cadre à la SGBS, qui m'a beaucoup aidé et n'a ménagé aucun effort pour la réussite de ma formation. Merci pour tout et que Dieu vous accorde toutes les félicités ici (réussite professionnelle et sociale) et dans l'au-delà.

A tous, si mes vœux pouvaient avoir quelques pouvoirs j'en serais profondément heureux car je veux, pour vous et vos familles, toutes les réussites et satisfactions de ce monde.

Remerciements

Je rends grâce à « Allah » le Tout-Puissant, le Très-Miséricordieux, le Tout-Miséricordieux de m'avoir donné la foi et le courage d'accomplir ce travail.

Tous mes remerciements à mon Encadreur, Monsieur Ndiappe Ndiaye, Directeur de l'Institut d'Etudes et de Formation en Statistique Appliquée et en Gestion et Evaluation de Projets (INEFSAGEP), qui m'a gratifié d'une formation rigoureuse et de qualité. Sa disponibilité et ses orientations m'ont été précieuses pour la réalisation de ce travail.

Merci à mes frères, sœurs, cousines, nièces et neveux pour leur soutien

Merci à mon Maître et Ami Oustaz Bâ pour ses prières et soutien.

Merci à mon frère Boubacar BARRY et son épouse Ndèye Magatte DIALLO pour leur soutien moral et matériel.

Merci à Pape SAMB et son épouse Anta DIALLO pour leur conseil et leur soutien matériel qui m'ont été d'un grand apport.

Merci à Madame Mbengue Rokhaya DIOUF et à Mme Rokhaya DIAGNE pour leur disponibilité.

Merci à tous les professeurs de l'INEFSAGEP qui ont contribué à ma formation

Merci à tous mes collègues de la Direction des Parcs Nationaux et à tous mes camarades de l'INEFSAGEP pour leur soutien.

Mes remerciements vont en direction de tous ceux qui ont, de près ou de loin, contribué au bon déroulement de la formation et à la réalisation du mémoire.



SOMMAIRE

Introduction.....	7
Problématique et objectifs de l'étude.....	8
Première partie : Présentation générale du Parc National du Niokolo Koba.....	10
I) Généralités.....	10
II) La faune.....	11
III) La flore.....	13
Deuxième partie :.....	15
I) Méthodologie et source des données.....	15
I-1) Source des données.....	15
I-2) Méthode de saisie.....	16
II) Méthodes d'analyse statistique.....	16
II-1) Description de la variable «zones».....	16
II-2) Description de la variable «espèces».....	21
II.3) La matrice des effectifs ou tableau de départ.....	24
II.4) La matrice des fréquences relatives.....	24
II.5) La matrice des attractions et répulsions.....	25
II.6) Distribution conditionnelle des espèces.....	26
II.7) La matrice des contributions au khi carré.....	26
II.8) Le tableau de résumé et analyse des relations entre les variables.....	27
II.9) Le tableau de scores dans la dimension.....	29

II.9.1) Le tableau d'analyse des points ligne.....	30
II.9.2) Le tableau d'analyse des points colonne.....	32
III) Interprétation avec les contributions absolues et les contributions relatives.....	36
IV)Explication des facteurs.....	36
Conclusion et Recommandations.....	39
Bibliographie.....	40
Webographie.....	41
Liste des abréviations	42
Liste des tableaux.....	43
Liste des figures.....	44
Liste des annexes.....	45

Introduction

Les sociétés d'économie d'usufruit en Afrique des savanes ont supporté l'ingérence et la dégradation de leur propre patrimoine technologique en surexploitant le capital naturel au prix de désastres écologiques sans précédents dans l'Histoire connue. Pendant ce temps, des tentatives de «protection de la nature» se manifestaient dans l'indifférence voire l'hostilité de certains sous prétexte qu'elles émanaient d'une philosophie étrangère. Du moins la création d'aires protégées respectait-elle les ressources naturelles.

Au Sénégal, cette philosophie doit inspirer une stratégie globale de réhabilitation et de gestion des ressources vivantes qui, par évidence, ne sont « renouvelables » que si on les exploite en ce sens.

Compte tenu de l'état de dégradation des sols, de la végétation et de la faune dans le pays, cette stratégie doit être vécue comme une reconquête des espaces ruinés; par la reconstitution d'une partie de la biodiversité perdue et la régénération des stocks animaux et végétaux économiquement utiles.

Le Parc National du Niokolo-Koba est la seule aire protégée du Sénégal susceptible d'être la structure originelle et la base arrière d'une telle stratégie: la grande faune sénégalaise des savanes ayant disparu ailleurs.

Depuis la création du PNNK, le Sénégal n'a vu disparaître aucune espèce de moyenne ou de grande faune sauvage d'écotype soudanien. Il apparaît aujourd'hui que si le PNNK avait disparu, le Sénégal et les pays voisins auraient perdu l'un des plus précieux conservatoires génétiques de la sous-région, dont l'importance est attestée par son statut international : site du Patrimoine mondial et Réserve de la biosphère depuis 1981.

Malgré sa valeur universelle affirmée, le PNNK ne se trouve pas, à l'heure actuelle, à l'abri de tous les dangers. Il subit les agressions perpétrées par les populations riveraines du parc sur la faune et la flore de la réserve à travers, notamment leurs activités agricoles, les feux de brousse et le braconnage. C'est la raison pour laquelle, il a été inscrit sur la liste rouge de l'UICN du fait de la diminution considérable de certaines espèces de la faune.

Il importe donc de prendre les mesures idoines afin de le réhabiliter avant qu'il ne soit trop tard. En ce sens que les dénombrements sont nécessaires et indispensables pour évaluer le stock disponible afin de prendre les décisions adéquates.

PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Actuellement à travers le monde, en matière de biodiversité, tous les signaux sont au rouge : le nombre des espèces est en constante dégringolade et les écosystèmes de la planète subissent une dégradation sans précédent de leur étendue et de leur composition. Selon le rapport GEO 4 (Global Environment Outlook), les taux actuels d'extinction des espèces sont 100 fois plus élevés que ceux enregistrés pour les fossiles. Pis, il est probable qu'au cours des prochaines décennies, les taux d'extinction augmentent de l'ordre de 1 000 à 10 000 fois par rapport aux taux actuels. Dans cette chute vertigineuse, toutes les espèces sont concernées. Selon l'UICN, plus de 30% des amphibiens, 23% des mammifères et 12% des oiseaux sont aujourd'hui menacés d'extinction. Cette baisse des espèces vivantes est en partie due aux modifications observées ces dernières décennies sur l'ensemble des écosystèmes terrestres et marins de la biosphère. On estime que 50% des habitats aquatiques continentaux ont été transformés par l'homme au cours du vingtième siècle. Environ 60% des plus grands fleuves du monde ont été perturbés par des barrages et autres dérivations, réduisant ainsi la biodiversité par l'inondation des habitats, l'isolement de peuplements animaux, entre autres. La disparition des forêts tropicales - qui renferment plus de la moitié des espèces animales et végétales sur terre - impacte considérablement sur cette baisse des espèces.

Au Sénégal, le PNNK étant une réserve riche en biodiversité subit des pressions qui risquent de compromettre, à terme, son existence.

Concernant plus particulièrement la grande faune, seul le Niokolo Koba, parmi les aires protégées du Sénégal, est en mesure d'appuyer une stratégie nationale de façon déterminante.

A l'origine, la protection de la faune par l'Etat s'est voulue «conservation » et s'est manifestée par une stratégie défensive. C'est ainsi que le PNNK a maintenu une certaine abondance dans une région qui épuisait ses ressources vivantes en raison notamment d'une forte immigration et d'un engouement pour la culture du coton.

Le concept moderne de la Conservation de la Nature - utilisation durable des écosystèmes et des ressources naturelles est le mariage de deux principes suivants:

- la nécessité de baser toute exploitation des ressources naturelles sur un inventaire précis;
- la nécessité de mettre en œuvre des mécanismes préventifs pour éviter l'épuisement des ressources naturelles.

Eu égard à cette règle de conduite en matière de gestion des ressources naturelles, la Direction des Parcs nationaux a commencé, en 1990, un programme de suivi de la dynamique de la moyenne et grande faune du Niokolo-Koba, avec la collaboration scientifique, technique et logistique de l'Institut français de Recherche pour le Développement en Coopération (IRD) et avec l'appui financier du Fonds de Contrepartie Canado-Sénégalais lors de la deuxième campagne.

Les opérations de décompte ont permis d'acquérir une banque de données de base quantifiées, indispensable au développement de la recherche scientifique et à la valorisation économique de la conservation.

De ce fait, la Fondation Afrikan Park a répondu à ce besoin dès qu'il fut formulé par le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature du Sénégal pour l'organisation d'un dénombrement pédestre et aérien en Mai 2006 et des observations concernant les crottes, les empreintes et la faune directe ont été notées.

En ce qui nous concerne, notre étude portera sur le dénombrement pédestre et seule la faune directe sera prise en compte.

Avec les données issues de ce dénombrement pédestre, nous allons procéder d'abord à une étude descriptive des variables. Puis dans un second temps, nous allons faire une analyse factorielle des correspondances simples pour identifier les relations entre les deux variables et faire une analyse de synthèse pour regrouper les espèces selon les zones.

PREMIERE PARTIE

PRESENTATION GENERALE DU PARC NATIONAL DU NIOKOLO KOKA

I.GENERALITES

Le Parc national du Niokolo-Koba situé au sud-est du Sénégal et a été créé en 1954, après l'établissement d'un «Parc national de Refuge» en 1926 sur la rive gauche de la Koulountou (figure1). Il se trouve à une centaine de km de Tambacounda, est l'une des plus importantes réserves d'animaux de l'Afrique de l'Ouest.

Il acquiert en 1969 ses dimensions définitives de 813 000 ha, non comprise la zone tampon constituée d'une bande d'un kilomètre de profondeur qui ceinture le Parc et est soumise à la même législation que celui-ci. Il a été érigé en Réserve de la Biosphère et classé Patrimoine mondial de l'Humanité en 1981.

Le Niokolo-Koba est à cheval sur les trois régions administratives de Tambacounda, Kédougou et Kolda. C'est le premier et le plus grand Parc d'un réseau dense, aujourd'hui de neuf échantillons représentatifs des biotopes caractéristiques du pays .

Le Parc est ceinturé par neuf communautés rurales. Exception faite de la périphérie occidentale, le cadre humain est caractérisé par une densité relativement faible et une grande diversité ethnologique et culturelle. Le fondement de l'économie traditionnelle est essentiellement tributaire des ressources naturelles et des groupes comme les Bassari, les Kogniagui et les Bédik, par exemple, sont encore étroitement liés aux ressources de l'environnement naturel.

Le Niokolo-Koba a permis de maintenir dans la région, une biodiversité caractéristique des savanes africaines, au moment où la faune et la flore s'appauvrissaient partout dans le pays, voire même dans la sous-région. Aucune espèce de moyenne et grande faune n'a disparu de la région depuis 1954.



Figure 1 : carte de localisation du Parc National du Niokolo Koba

II. LA FAUNE

La faune du Parc National du Niokolo Koba (figure 2) compte plus de 80 espèces de mammifères, 330 espèces d'oiseaux, 36 reptiles différents, 20 amphibiens et 60 espèces de poissons ainsi qu'un grand nombre d'invertébrés.

Les carnivores les plus impressionnants sont évidemment les lions, relativement faciles à observer dans le parc et ses environs. Mais les panthères, les hyènes, les chacals, les mangoustes, les caracals, les civettes et les lycas ont également élu domicile dans le Niokolo Koba.

Parmi les espèces animales les plus communes, on retrouve également le buffle, l'éland de Derby (plus d'un millier d'individus), l'hippopotame, le cercopithèque (le singe vert), le singe patas, le babouin, le chimpanzé, le cobe de Buffon, le bubale major, le phacochère (un nombre impressionnant), l'oryctérope, le potamochère, le daman, l'ourebi, les trois espèces de crocodiles africains dont la plus grosse (le crocodile du Nil), quatre espèces de tortues, un grand nombre d'hippopotames (très facilement observables), le rat palmiste (aulacode), etc... Un nombre indéterminé d'éléphants évoluent à l'intérieur du parc. La présence de ce dernier

est sujette à controverse. On l'a annoncé éteint dans le Niokolo Koba à une certaine période. Il semble que, dans l'intérêt de l'éléphant, les autorités en charge de la gestion du parc ainsi qu'une partie non négligeable des expatriés vivant sur place sous-évaluent le nombre de spécimen pour le sauver du braconnage ou d'un acharnement touristique. C'est en tous cas par dizaines que se compterait sa population, particulièrement dans la zone du mont Assirik. Les populations vivant en lisière sud du parc (axe Kédougou-Salémata) vous diront pour la plupart que les apiculteurs et les cueilleurs qui partent dans la brousse ont tous vu des éléphants très récemment. La survie de cet exceptionnel animal est de toute façon très fragile : les braconniers sont toujours très nombreux surtout à l'Ouest du parc (Médina-Gounass). Ce même braconnage hypothèque sérieusement l'existence des léopards au sein du Niokolo Koba.

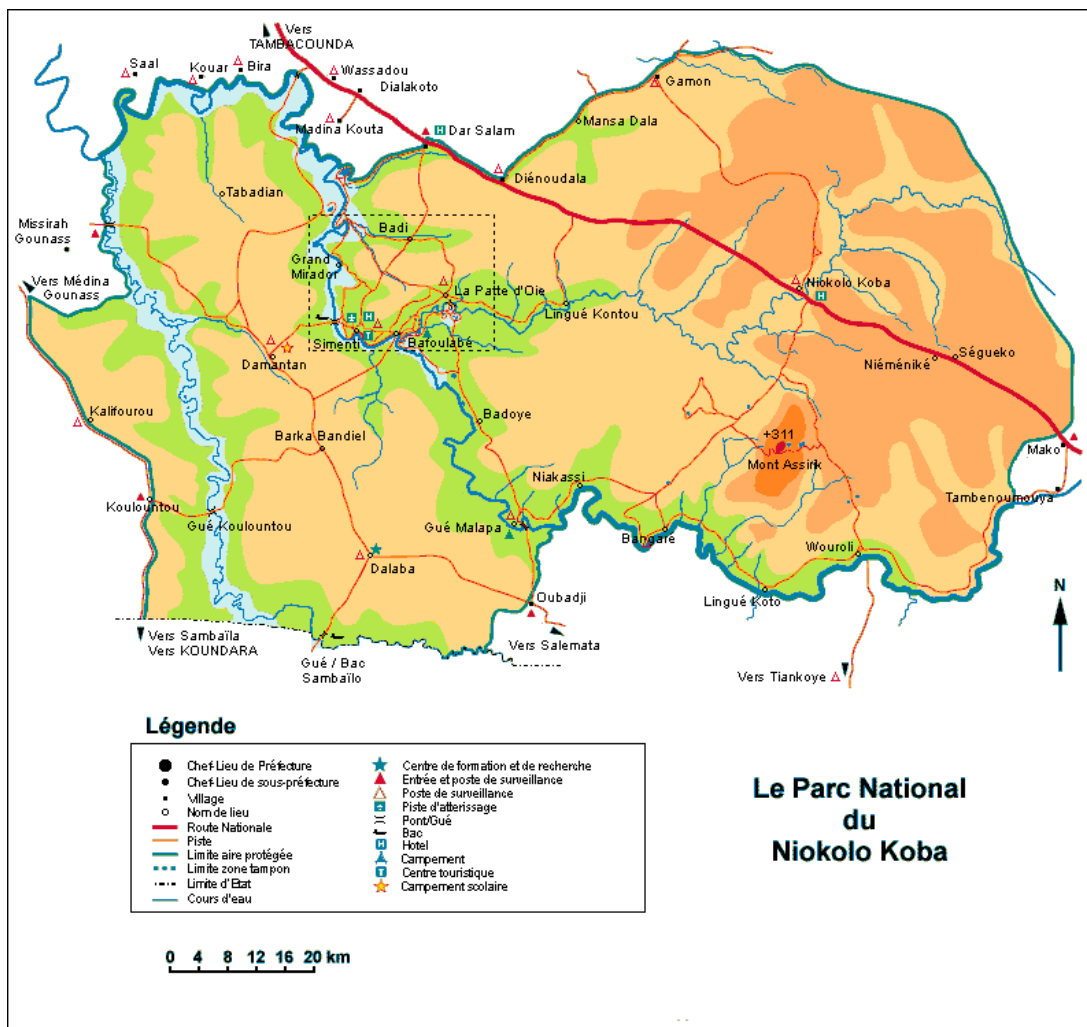


Figure 2 : carte du Parc National du Niokolo Koba

III. LA FLORE

En fonction des endroits (latitude, altitude, proximité des cours d'eau), le couvert végétal du Parc National du Niokolo Koba varie du type soudanien méridional au type guinéen avec savane dominante. La flore est évidemment beaucoup plus luxuriante le long des rivières où dominant d'épaisses galeries forestières.

Les espèces végétales rencontrées varient donc beaucoup d'un endroit à un autre du parc. Les vallées et les plaines sont de vastes aires couvertes de vetiver et de savanes herbacées dominées par *Andropogon gayanus* occasionnellement accompagné par *Panicum anabaptistum*. Durant la saison des pluies, le bas couvert végétal est composé de *Paspalum arbulare* et d'*Echinochloa*. Les forêts principales, les plus sèches, sont, quant à elles, composées d'espèces de type soudanais telles que *Piliostigma thonningii*, *Pterocarpus erinaceus*, *Pericopsis africana*, *Bombax costatum*, *Burkea africana*, *Prosopis africana*, *Sterculia setigera*, *Ficus ingens* ou *Anogeissus leiocarpus*.

Certaines zones, hélas rares du fait du "braconnage" des populations des villages alentours qui s'en servent pour la vannerie, sont couvertes de superbes bamboueraies (*Oxytenanthera abyssinica*).

Dans les dépressions humides et les galeries forestières, les espèces propres au climat sud-guinéen se développent en abondance : nombreuses lianes, *Raphia sudanica*, *Baisea multiflora*, *Nauclea latifolia*, *Dalbergia saxatilis*, ou *Landolphia dulcis*.

Sur les collines, les pentes, les amas rocheux, les sables d'alluvions ou les sols ferreux la végétation est encore différente. Dans les sables alluviaux, au bord des rivières, des espèces semi-aquatiques telles que *Rotula aquatica*, *Hygrophila odora* ou *Cyperus baikiei* se plaisent à se développer... jusqu'à la saison des pluies où la montée des eaux les engloutit.

Dans et autour des marais, dont la plupart sont situés dans le lit de rivières fossiles ou dans les dépressions humides laissées par les cours d'eau saisonniers, la végétation est très variable et dépend de l'altitude, du niveau d'eau et de la structure géologique des sols et des sous-sols. Certains lacs sont bordés de forêts et de savanes herbacées avec des espèces telles qu'*Arundinella ecklonii*, *Eriochrysis brachypogon*, *Hemarthria altissima*, *Hyparrhenia amaena*, *Vetiveria nigriflora*, ou *Andropogon gayanus* en fonction de l'humidité et du tassement du sol.

Occasionnellement, le centre d'un marais peut-être occupé par un petit îlot d'épineux comme le *Mimosa pigra*.

Les marais situés à la plus haute altitude sont d'une taille plus réduite et montrent un sol maigre, acide et tourbeux accueillant des espèces telles que *Oryza brachiyantha* (un riz sauvage), *Bryaspis lupulina*, *Adelostemma senegalense*, *Berchemia discolor* ou *Genlisea africana*.

Sur la partie haute des rives des cours d'eau, *Acacia nilotica*, *Crateva religiosa*, *Diospyros mespiliformis* et *Ziziphus mucronata* sont dominants. D'autres espèces telles que *Christiana africa*, *Cola laurifolia*, *Croton scarciessii*, *Cynometra vogelii*, *Diospyros elliotii*, *Syzygium guineense*, *Symmeria paniculata*, et *Ziziphus amphibia* poussent sur les parties des rives qui sont toujours humides. La végétation de bord de rivière dans le Niokolo Koba comprend également *Khaya senegalensis*, *Erythrophleum suaveoleus*, *Ceiba pentandra*, *Detarium senegalense*, *Syzygium guineense*, *Azelia africana*, et *Borassus*.

A ce jour, plus de 1500 espèces végétales ont été répertoriées dans le Parc National du Niokolo Koba.

DEUXIEME PARTIE

I.Méthodologie et source des données

I-1.Source des données

Les données sont issues du dénombrement pédestre qui a eu lieu en 2006 au Parc National du Niokolo Koba. Et cette étude porte sur les espèces observées directement (figure 3).

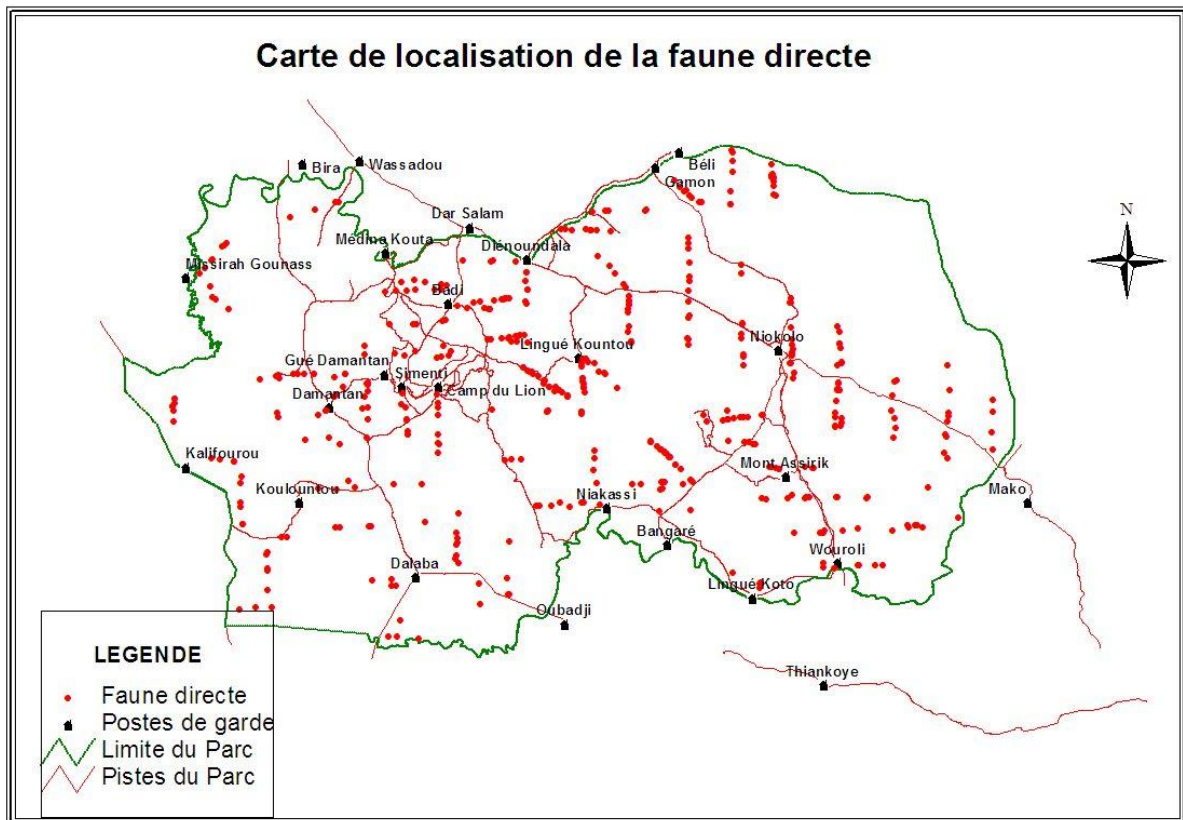


Figure3 : carte de localisation des espèces observées directement

I.2. Méthode de saisie

Nous avons pris comme référence le tableau de départ et avons entré les données comme elles se présentent dans le tableau. Cependant avec la syntaxe, les données sont entrées ligne par ligne et chaque élément est séparé de l'autre par une virgule et à la fin par un point virgule.

Nous avons créé trois variables : une variable numérique non codée, une variable ligne (Zones) numérique codée (1 à 9) et une variable colonne (Espèces) numérique (1 à 22).

Les effectifs du tableau (sauf les totaux) sont entrés sur une même colonne. La variable ligne est codée de 1 à 9 autant de fois qu'il ya de colonnes ; la variable colonne est codée 1 autant de fois qu'il ya de lignes ensuite 2 jusqu'à 22.

II) Méthodes d'analyse statistique

Nous allons d'abord faire une analyse descriptive des variables prises isolément.

Puis, nous allons faire une analyse relationnelle en croisant les deux variables pour voir les liens qui existent entre elles.

Ensuite nous allons faire une analyse factorielle des correspondances qui va nous permettre de regrouper les espèces selon les zones.

II-1) Description de la variable Zones

Le Parc étant une réserve de biosphère est divisée en trois zones :

- La zone **centrale**, qui est le noyau de la réserve, est un site de conservation et doit garder le maximum de son naturel. Ici toute forme d'exploitation ou d'activités humaines sont formellement interdites.
- **La zone tampon** autour de l'aire centrale, sur une bande d'environ 1 km de profondeur, est un site de **préservation** et de transition.
- **La zone périphérique** est quant à elle une zone largement humanisée, car abritant des terroirs villageois essentiellement agropastoraux. Ses contours correspondent ici aussi aux limites instituées par le décret d'extension de 1969. Elle englobe les terroirs de neuf communautés rurales dont certaines sont installées avant la création du Parc, tandis que d'autres sont des villages déguerpis du Parc en 1972.

Dans notre étude, la variable zone en colonne est nominale concerne la zone centrale.

Elle est composée essentiellement des modalités suivantes :

- 1 = Zone Nord ;
- 2 = Zone Sud ;
- 3 = Zone Ouest;
- 4 = Zone Est ;
- 5 = Zone Nord Ouest ;
- 6 = Zone Nord Est ;
- 7 = Zone Sud Ouest ;
- 8 = Zone Sud Est ;
- 9 = Zone Centre.

Les différentes zones sont constituées des postes de garde du Parc suivants (tableau1)

TYPE DE ZONES	COMPOSITON
Nord	<ul style="list-style-type: none"> - Dar Salam - Badi - Médina Kouta - Diénoudiala
Sud	<ul style="list-style-type: none"> - Niakassi ; - Bangaré ; - Dalaba ; - Oubadji ; - Linguékoto ; - Malapa
Ouest	<ul style="list-style-type: none"> - Missirah Gounass - Médina Gounass
Est	<ul style="list-style-type: none"> - Niokolo ; - Affluent Niokolo
Nord Ouest	<ul style="list-style-type: none"> - Bira - Wassadou
Nord Est	<ul style="list-style-type: none"> - Gamon - Belly Wamadaka
Sud Ouest	<ul style="list-style-type: none"> - Kalifourou - Koulountou
Sud Est	<ul style="list-style-type: none"> - Mako ; - Wouroli ; - Mont Assirick
Centre	<ul style="list-style-type: none"> - Simenti ; - Diénoudiala; - Gué Damantan ; - Damantan ; - Camp du Lion ; - Linguékountou

Tableau 1 : zonage du Parc National du Niokolo Koba

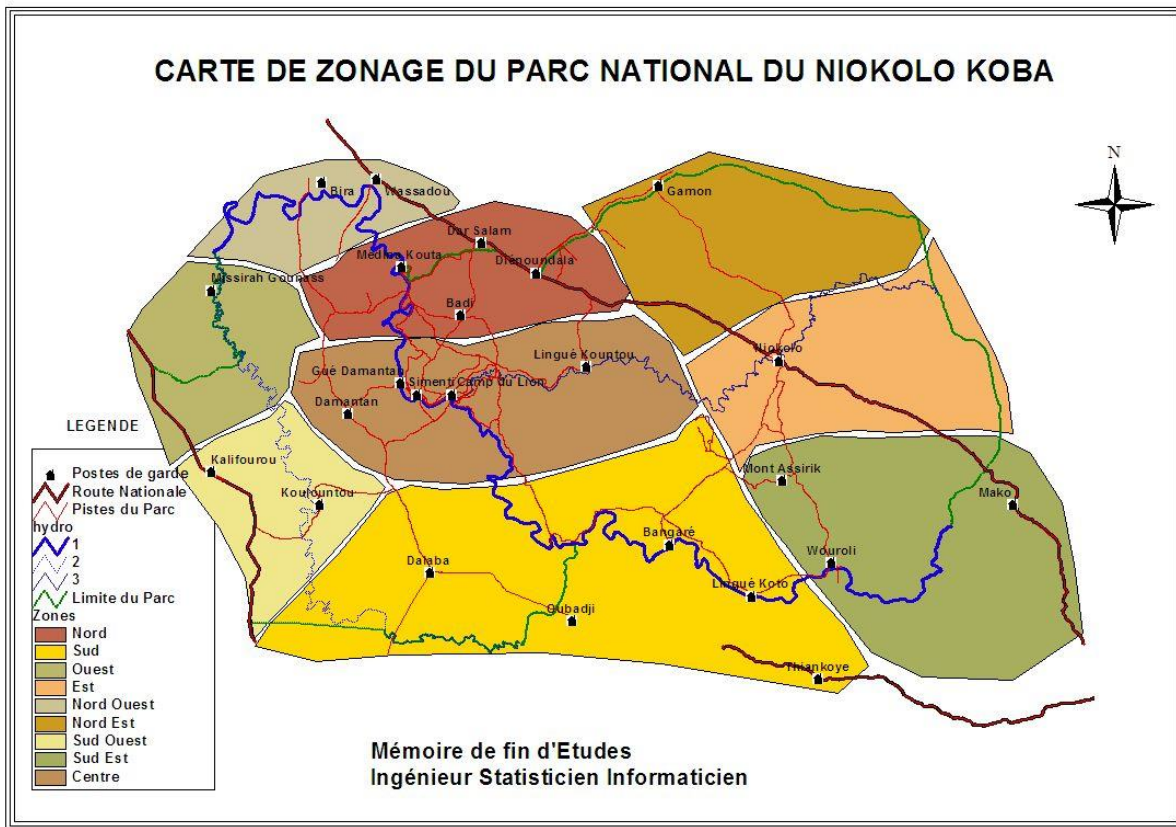


Figure 4 : carte de Zonage du PNNK

Cherchons ses caractéristiques avec le tableau des fréquences en utilisant le logiciel SPSS.

Ainsi, nous avons le tableau de fréquence ainsi que le diagramme en barres des zones :
Avec le logiciel SPSS, nous avons les résultats suivants :

Zones	Frequency	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1 Nord	65	2,2	2,2
2 Sud	249	8,4	10,6
3 Ouest	317	10,7	21,3
4 Est	352	11,9	33,1
5 Nord Ouest	49	1,7	34,8
6 Nord Est	155	5,2	40,0
7 Sud Ouest	381	12,8	52,8
8 Sud Est	485	16,3	69,2
9 Centre	915	30,8	100,0
Total	2968	100,0	

Tableau 2 :
fréquences des zones

Ce tableau est composé des zones, de leurs effectifs, de leur pourcentage et du cumul.

Ces résultats sont confirmés par le diagramme en barre suivant :

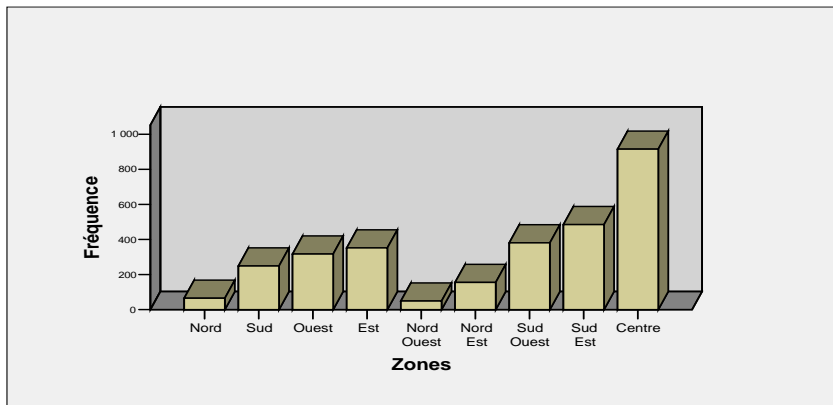


Figure 5 : graphique de fréquence des zones

II-2) Description de la variable Espèces

La seconde variable espèces en ligne est nominale.

Cependant les espèces très rares ou très mal réparties ou ayant un comportement nocturne ou amphibie, dont les crottes et les empreintes ont été observées sont exclues de l'étude.

Les espèces prises en compte sont mentionnées dans le tableau ci-dessous :

ORDRE	CODE	ESPECE	Nom Scientifique
1	TSW	Aulacode	<i>Tryonomys swinderianus</i>
2	PPA	Babouin de Guinée	<i>Papio papio</i>
3	ABU	Bubale	<i>Alcelaphus buselaphus</i>
4	SCA	Buffle	<i>Syncerus caffer</i>
5	CRU	Céphalophe à flancs roux	<i>Cephalophus rufilatus</i>
6	SGR	Sylvicapre de Grimm	<i>Sylvicapra grimmia</i>
7	CAD	Chacal à flancs rayés	<i>Canis adustus</i>
8	KKO	Cobe de Buffon	<i>Kobus kob</i>
9	KDE	Cobe Defassa	<i>Kobus defassa</i>
10	TSC	Guib harnaché	<i>Tragelaphus scriptus</i>
11	HAM	Hippopotame	<i>Hippopotamus amphihius</i>
12	HEQ	Hippotrague	<i>Hippotragus equinus</i>
13	LAE	Lièvre d'Egypte	<i>Lepus aegyptius</i>
14	PLE	Lion	<i>Panthera leo</i>
15	HIC	Mangouste Ichneumon	<i>Herpestes ichneumon</i>
16	OOU	Ourébi	<i>Ourebia ourebi</i>
17	PPR	Panthère	<i>Panthera pardus</i>
18	EPA	Patas (singe rouge)	<i>Erythrocebus patas</i>
19	PAE	Phacochère	<i>Phacochoerus oethiopicus</i>
20	PPO	Potamochère	<i>Potamochoerus porcus</i>
21	CAE	Singe vert	<i>Cercopithecus aethiops</i>
22	VNI	Varan du Nil	<i>Varanus Niloticus</i>

Tableau 3: codification des espèces

Nous allons suivre le même cheminement que la variable Zones pour obtenir le tableau des fréquences.

Especes

	Fréquence	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
TSW	5	,2	,2
PPA	1950	65,7	65,9
ABU	53	1,8	67,7
SCA	89	3,0	70,7
CRU	25	,8	71,5
SGR	25	,8	72,3
CAD	14	,5	72,8
KKO	17	,6	73,4
KDE	2	,1	73,5
TSC	75	2,5	76,0
HAM	1	,0	76,0
HEQ	33	1,1	77,1
LA E	3	,1	77,2
PLE	2	,1	77,3
HIC	20	,7	78,0
OOU	61	2,1	80,0
PPR	2	,1	80,1
EPA	42	1,4	81,5
PA E	477	16,1	97,6
PPO	10	,3	97,9
CA E	61	2,1	100,0
VNI	1	,0	100,0
Total	2968	100,0	

Tableau

4 : fréquence des espèces

Ce tableau est composé des espèces, de leurs pourcentages valides et cumulés.

Nous notons que les babouins de guinée (figure 6) ont été les plus observés avec un pourcentage de 65,7%, puis suivent les phacochères 16,1%, les buffles (3%) et les guibs harnachés (2,5%). Ensuite suivent les ourébi et les singes verts (2,1%). Tandis que les bubales (1,8%), les patas (1,4%), les hippotragues (1,1%), les céphalophes (0,8%), les sylvicapres de grimm (0,8%) et les chacals à flancs roux ont été faiblement observés. Alors que les aulacodes, les cobs defassa, les lièvres, les lions, les panthères, potamochères et varan du Nil ont été très peu observés.

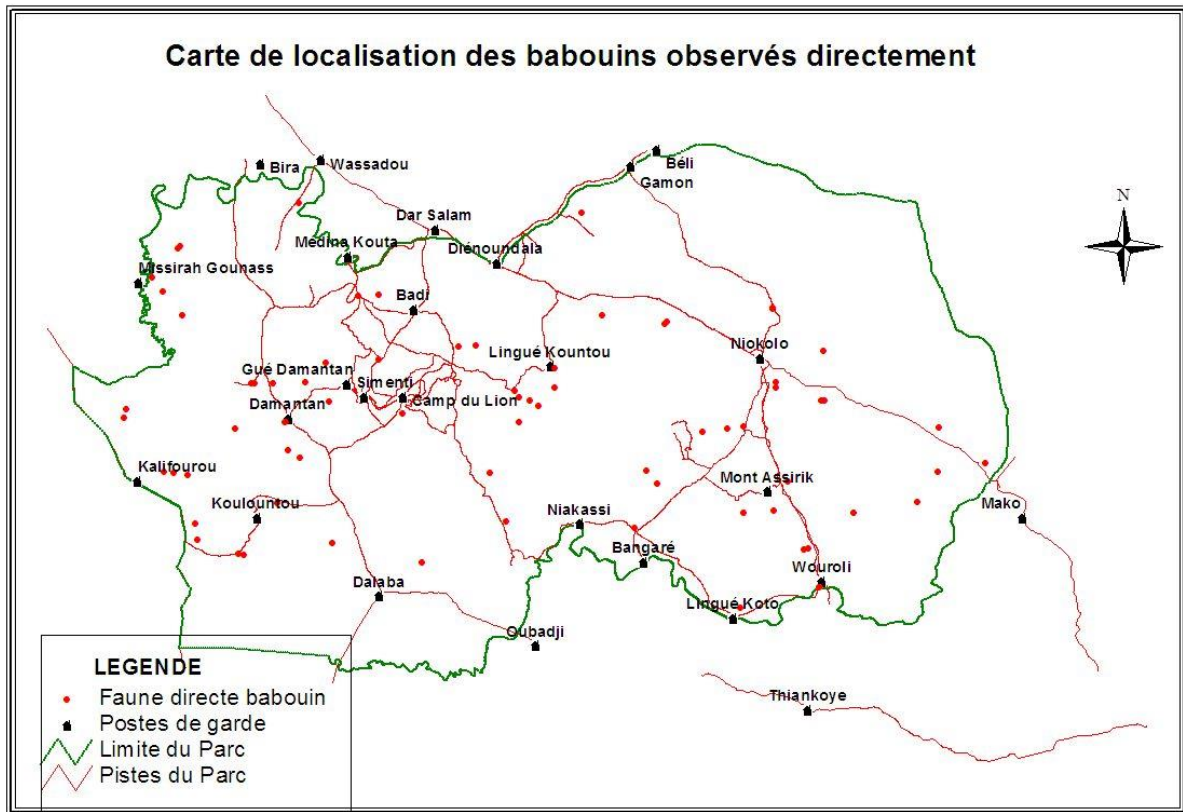


Figure 6 : répartition des Babouins de guinee

Ces résultats s’observent clairement sur le graphique en secteurs des espèces ci-dessous.

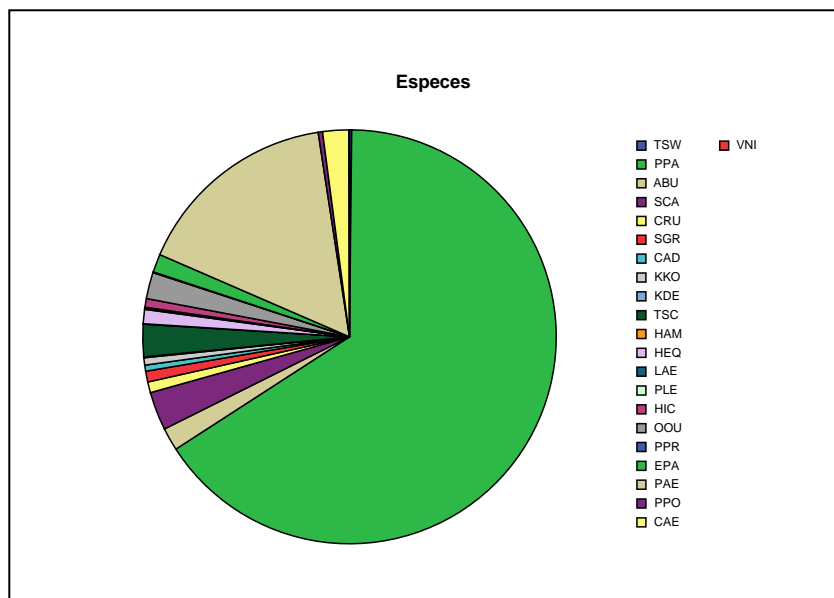


Figure 7 : graphique de fréquence des espèces.

II-3) Matrice de départ

Sur ce tableau de départ ou tableau des effectifs, il s'agit d'un croisement de deux variables : une variable ligne qui correspond aux espèces du parc et une variable colonne pour correspondant aux zones (annexe2).

Nous ne constatons que, dans toutes les zones du Parc, c'est au niveau de la zone Centre que les espèces ont été plus observées qui sont au nombre de 915. Puis vient après la zone Sud Est avec un effectif de 485 espèces.

Par contre, le minimum d'espèces a été observé au niveau de la zone Nord Ouest au nombre de 49.

Nous remarquons également que les Babouins de guinée sont les plus représentés dans le Parc avec un effectif de 1950. Puis s'en suivent les phacochères avec un effectif de 477 individus.

Nous constatons également dans l'ensemble des zones du PNNK, que les buffles, les bubales, les guibs harnachés et les singes verts sont moyennement représentés.

Par contre, nous remarquons que les cobes defassa, les hippopotames, les lions, les panthères, les lièvres, les aulacodes et les varans du nil sont très faiblement représentés avec des effectifs très faibles.

Après une présentation du tableau des effectifs, nous nous intéresserons au tableau des fréquences relatives.

II-4) La matrice des fréquences relatives

Le tableau des fréquences relatives est obtenu en faisant le rapport entre l'effectif d'une cellule quelconque divisée par l'effectif du total général (annexe 3).

Il traduit en fait l'importance des zones par rapport aux espèces.

Pour décrire ce nouveau tableau, on va s'intéresser aux pourcentages.

Nous constatons une probabilité assez forte pour que les babouins de guinée soient observés dans le parc de l'ordre de 65,70%. Et que leur plus fort taux d'observation se situe dans la zone centre de l'ordre de 20,11%.

La probabilité d'observation des espèces dans le parc qui suit est celle des phacochères qui est de 16,07%. Cette espèce est plus observée dans la zone centre de l'ordre de 5,46%.

Puis suit la probabilité d'observation des buffles dans la zone Sud Est qui est de 3%.

Nous constatons que la probabilité d'observation des guibs harnachés, des bubales, des ourébis, des patas et des singes verts dans le parc est faible. Par contre celle d'observation est assez faible pour les céphalophes, chacals, sylvicapres de grimm, cobes de buffon, hippotragues et mangoustes.

Enfin, nous notons de très faibles probabilités d'observation des varans de nil, panthère, lion, hippopotamme, cobes defasse et aulacodes.

Une fois le tableau des fréquences relatives disponible, on peut calculer la matrice des profils lignes.

II-5) Matrice des attractions et répulsions

La matrice des attractions et répulsions permet de connaître les cellules qui s'attirent ou qui se repoussent.

Cette matrice est obtenue en faisant le rapport $F_{ij}/(F_i \cdot F_j) = D_{ij}$

Les marges ligne et colonne ou encore appelées poids et F_{ij} une cellule quelconque.

I et J sont les modalités espèces et zones.

Si le D_{ij} est supérieur à 1 ($D_{ij} > 1$), on dira que les modalités I et J s'attirent. Par contre, si le $D_{ij} < 1$, les modalités I et J se repoussent.

Nous constatons une répulsion (annexe 4) entre les zones et les espèces car tous les D_{ij} sont inférieurs à 1.

II.6) Distribution conditionnelle des espèces

Elle est obtenue en divisant chaque élément de la matrice de départ soit N_{ij}/N_i ou F_{ij}/F_i par les totales marginales lignes correspondant.

Cette distribution conditionnelle nous permettra d'analyser la répartition des espèces dans les zones du Parc (annexe 5).

Nous constatons au niveau de la zone Nord, la probabilité d'observer les phacochères est plus élevée par rapport aux autres espèces de l'ordre de 38,5%. Elle constitue une zone de prédilection des phacochères.

Tandis que dans les zones Sud, Ouest, Est, Nord Ouest, Sud Ouest, Sud Est et centre, la probabilité d'observer les babouins est supérieure à celle des autres.

Par contre, la zone Est constitue la zone des bubales et des singes verts. Alors que les buffles, potamochères, ourébi et mangoustes sont surtout localisés dans le Sud Est. Quant aux céphalophes, sylvicapre de grimm, guibs harnachés, hippopotragues et panthères ont leur bastion dans la zone Sud. A propos des chacals à flancs rayés, ils sont surtout localisés dans la zone Nord.

A propos des cobes de buffon, cobes defassa, hippopotame, lièvre, lion et patas ont leur probabilité plus élevée dans la zone centre.

II-7) La matrice des contributions au khi carré

Tout tableau de contingence véhicule une quantité d'informations. La somme des informations est appelée l'inertie totale expliquée : c'est le khi².

Dans cette quantité d'informations contenue dans ce tableau, il ya des cellules qui contribuent plus que d'autres cellules. Plus la contribution est importante, plus la cellule est importante.

Plus la contribution est faible, plus la cellule est faible.

Le problème consiste à calculer quelles sont les cellules qui contribuent le plus et les cellules qui contribuent le moins.

La contribution au khi² est le calcul du khi² dans une cellule et le khi² général est la somme du khi² calculée dans toutes les cellules. La somme de tous les éléments de la matrice des contributions au khi² est le khi² général.

Notre rôle est d'identifier les cellules qui contribuent le plus au khi² et ce sont ces cellules qu'il faut commenter. Ainsi, on divise chaque contribution par la contribution totale que l'on multiplie par cent (100).

Pour cela, nous allons interpréter la matrice de contribution au khi2 en terme de pourcentage (annexe 6).

Ainsi les phacochères ont contribué à hauteur de 3,90% à la quantité totale d'informations dans la zone Nord. Il en est de même pour le Nord Ouest à contribution de 1,16%.

Par contre au niveau de la zone Sud, les hippotragues et les sylvicapres de grimm contribuent respectivement 2,78% et 2,19%.

Tandis qu'aux niveaux des zones Ouest et Sud Ouest, les babouins de guinée ont contribué respectivement 2,36% et 2,63%.

Au niveau de la zone Est, les bubales ont plus contribué à un taux de 2,20%.

Pour les zones du Sud Est et du Centre, les buffles ont plus contribué respectivement pour 24,38% et 0,48%.

Nous constatons que les sylvicapre de grimm, les guibs harnachés, les mangoustes, les singes verts et potamochère ont de faibles contributions dans l'ensemble du Parc.

Nous remarquons que les espèces comme les cobes de buffon, cobes defassa, hyppopotame, lièvre, panthère et varans du nil n'ont pas de zones de prédilection mais plutôt des tendances.

II-8) Le tableau de résumé et analyse relationnelle

Les valeurs propres et vecteurs propres permettent d'avoir la quantité d'informations disponibles dans le grand tableau. A partir de ces valeurs propres et vecteurs propres, nous allons extraire les facteurs importants permettant de synthétiser les informations.

Ces résultats sont également obtenus avec SPSS dans un tableau de résumé (tableau 5).

Dimension	Valeur singulière	Inertie	Khi- deux	Sig.	Proportion d'inertie		Valeur singulière de confiance		
					Expliqué	Cumulé	Ecart-type	Corrélation	
								2	3
1	,500	,250			,546	,546	,019	,028	-,022
2	,306	,093			,204	,750	,018		,180
3	,229	,053			,115	,865	,020		
4	,169	,028			,062	,927			
5	,163	,026			,058	,985			
6	,067	,004			,010	,994			
7	,046	,002			,005	,999			
8	,021	,000			,001	1,000			
Total		,458	1360	,000 ^a	1,000	1,000			

a. 168 degrés de liberté

Tableau 5 : Résumé et analyse relationnelle

Les dimensions représentent les axes factoriels. Ils expliquent une grande partie de l'information disponible dans le tableau de départ.

Les valeurs singulières peuvent être interprétées comme des corrélations entre le facteur et le tableau de départ. La valeur singulière est la racine carrée de la valeur propre qui représente la quantité d'information constituée par chaque facteur, elle donne l'importance du facteur.

Pour les trois facteurs retenus, nous avons les valeurs propres respectives : 0,250 ; 0,093 ; 0,053.

Pour montrer le degré d'importance d'un facteur, on transforme sa valeur propre en taux d'inertie en la divisant par le total des valeurs propres. La colonne proportion d'inertie cumulée nous permet de savoir le nombre total de facteurs à retenir dans l'analyse.

Nous disons que 54,6% de la quantité d'informations contenue dans le tableau de départ sont expliquées par le premier facteur ; 20,4% de la quantité totale disponible sont expliquées par le second facteur. Les deux facteurs expliquent à eux d'eux 75% de la quantité totale d'informations et le troisième facteur 11,5%.

En définitive, nous retenons trois facteurs expliquant en somme 86,5% de l'ensemble des informations.

Ce tableau nous informe également sur la corrélation entre les facteurs.

Quand nous multiplions le total de l'inertie et la taille de l'échantillon, nous obtenons le khi² et nous l'avons dans la quatrième colonne.

La somme des valeurs propres est égale à 0,458.

$$N = 2968 \quad \text{khi}^2 = 2968 * 0,458 = 1360$$

$$\text{Khi}^2 = 1360 \quad \text{DDL} = 168$$

Le khi² permet de tester si les deux variables croisées ont un lien significatif.

La cinquième colonne donne le significatif égale à zéro (0).

$$\text{Alpha} = 0$$

Nous rejetons l'hypothèse nulle qui dit que les variables croisées ne sont pas liées et nous acceptons H1 : les variables sont liées.

II-9) Le tableau des scores dans la dimension

La masse ou poids représente l'importance de chaque zone par rapport au total.

Ainsi nous distinguons les zones qui ont une masse importante : la zone centre représente 30,8% du poids total des zones, le Sud Est 16,3%, le Sud Ouest 12,8%, la zone Est 11,9%, la zone Ouest 10,7%, la zone Sud 8,4%, la zone Nord Est 05,2% et la zone Nord 02,2%

(tableau 6)

Ce tableau de score nous donne les coordonnées des zones pour les trois facteurs retenus. Ainsi, nous pouvons distinguer les zones de signe positif et ceux de signe négatif.

Pour le premier facteur, les zones Ouest, Sud Ouest et Centre de signe positif s'opposent à celle du Sud Est de signe négatif.

Pour le second facteur, les zones Nord, Nord Est de signe négatif s'opposent à celles du Sud Ouest et Ouest de signe positif.

Pour le troisième facteur, les zones Sud et Est de signe négatif s'opposent aux zones Nord Ouest, Nord et Nord Est de signe positif.

Ce tableau de scores des espèces nous donne les coordonnées des espèces sur les trois axes. Nous distinguons ainsi des espèces de signe positif et celles de signe négatif.

Pour l'axe1, les aulacodes, les mangoustes, les potamochères et les buffles de signe négatif s'opposent aux varans du nil, cobes defassa, hippopotames et lions qui sont de signe positif.

Caractéristiques des points lignes

Zones	Masse	Score dans la dimension			Inertie	Contribution						
		1	2	3		De point à inertie de dimension			De dimension à inertie de point			
						1	2	3	1	2	3	Total
Nord	,022	,098	-,883	,463	,026	,001	,183	,089	,008	,657	,181	,846
Sud	,084	,137	-,224	-,545	,042	,006	,045	,474	,038	,101	,599	,738
Ouest	,107	,322	,398	,226	,037	,044	,181	,104	,300	,458	,149	,906
Est	,119	,082	,076	-,165	,026	,003	,007	,061	,030	,026	,122	,178
Nord Ouest	,017	,254	-,392	,486	,008	,004	,027	,074	,127	,304	,467	,898
Nord Est	,052	,186	-,719	,379	,039	,007	,290	,143	,046	,696	,193	,936
Sud Ouest	,128	,299	,409	,113	,037	,046	,230	,031	,306	,574	,044	,923
Sud Est	,163	-1,120	,053	,037	,206	,819	,005	,004	,996	,002	,001	,999
Centre	,308	,237	-,099	-,057	,037	,069	,032	,019	,471	,082	,027	,580
Total actif	1,000				,458	1,000	1,000	1,00				

a. Normalisation principale symétrique

Tableau 6 : Caractéristiques des points ligne

II-9-1) Le tableau d'analyse des points lignes

Dans ce tableau d'analyse des points ligne ou tableau des contributions absolues des zones

(tableau 6). Chaque zone contribue pour créer un facteur.

Ces contributions absolues appelées CTA_i représentent les contributions de chaque zone dans la construction des axes 1,2 et 3.

Plus la contribution est importante, plus l'espèce joue un rôle important dans le baptême de l'axe.

Ainsi la zone Centre a contribué pour 6,9% dans la construction de l'axe1 ; Sud Ouest 4,6% et Ouest 4,4% s'opposent à la zone Sud Est avec 81,9%.

Par ailleurs, les coordonnées montrent que les zones Ouest, Sud Ouest et Centre sont positifs alors que celui du Sud Est est négatif.

Sur l'axe 2, la zone du Sud Ouest a plus contribué avec 23% suivie de la zone Ouest 18,1% de signe positif s'opposent sur le même axe aux zones Nord Est 29% et Nord 18,3% avec le signe négatif.

Sur l'axe 3, la zone Nord Ouest a contribué le plus sur cet axe avec 74%, puis de la zone Nord 18,92% et de la zone Nord Est 14,3% de signe positif s'opposent aux zones Est 61% et Sud 47,4% de signe négatif.

Le tableau suivant récapitule les zones sur les trois axes :

AXES	CTA1		CTA2		CTA3	
	+	-	+	-	+	-
COORD 1	Ouest Sud Ouest Centre	Sud Est				
COORD 2			Sud Ouest Ouest	Nord Nord Est		
COORD 3					Nord Ouest Nord Nord Est	Sud Est

Tableau 7: Récapitulatif des zones sur les trois axes

Après le tableau des contributions absolues, analysons le tableau des contributions relatives.

Dans ce tableau, nous nous intéressons d'abord au total pour voir si les zones ont été bien prises en compte.

La zone Nord est prise en compte pour 84,6% pour les trois axes réunis et c'est surtout le second axe qui a eu une contribution importante avec 65,7%.

Quant à la zone Sud, elle est également prise en compte en réunissant 73,8% de contribution et c'est le troisième axe qui plus contribué avec 59,9%.

La zone Ouest a contribué pour 90,6% et est prise en compte sur l'axe2 avec 45,8% et sur l'axe1 avec 30%.

Cependant la zone Est n'est pas bien prise en compte car les trois axes réunis n'expliquent que 17,8% avec une contribution importante de l'axe3 qui est de 12,2%.

La zone Nord Ouest est prise en compte avec 89,8%, est présente sur l'axe 3 avec 46,7% et sur l'axe 2 avec 30,4%.

En effet, la zone Nord Est totalise 93,6% de contribution et est prise en compte sur l'axe 2 avec 69,6% et sur l'axe1 avec 19,3%.

La zone Sud Ouest avec un pourcentage de 92,3%, est prise en compte sur l'axe 2 avec 57,4% et sur l'axe 1 avec 30,6%.

Quant à la zone Sud Est, elle est bien prise en compte avec 99,9% et surtout avec une forte contribution sur l'axe1 avec 99,6%.

Enfin la zone Centre a contribué pour 58%, elle est prise en compte sur l'axe1 avec 47,1% et 2,7% sur l'axe 2.

II-9-2) Le tableau d'analyse des points colonnes

La masse ou poids représente l'importance de chaque espèce par rapport au total (tableau 9).

Certaines espèces ont un poids important. Il s'agit des babouins de guinée avec 65,7%, suivent les phacochères avec 16,1%, puis les buffles 3%, les guibs harnachés 2,5%, les singes verts et les ourébis 2,1%, les bubales 1,8%.

Par contre d'autres espèces ont des masses faibles des hippotragues , céphalophes, sylvicapres, chacals, cobes de buffon, mangoustes et potamochères de l'ordre de 0,5%.

Nous notons aussi des masses très faibles inférieures à 0,5% tels que des cobes defassa, lions, hippopotames et les patas.

Ce tableau de scores des espèces nous donne les coordonnées des espèces sur les trois axes. Nous distinguons ainsi des espèces de signe positif et celles de signe négatif.

Pour l'axe1, les aulacodes, potamochères, mangoustes et buffles de signe négatif s'opposent aux varans du nil, cobes defassa, lions et hippopotame de signe positif.

Sur l'axe 2, les chacals à flancs rayés, les phacochères et les hippotragues de signe négatif s'opposent aux varans du nil de signe positif.

Sur l'axe 3, les panthères, les lièvres , les sylvicapres et les céphalophes à flancs roux de signe négatif s'opposent aux varans du nil, phacochères, mangoustes, aulacodes et potamochères de signe positif.

Le tableau suivant récapitule les espèces sur les trois axes :

AXES	Contribution absolue1		Contribution absolue2		Contribution absolue3	
	+	-	+	-	+	-
Coordonnées1	Varan nil Cobe defassa Lion Potamochère	Aulacodes Buffles Mangoustes				
Coordonnées2			Varan nil Chacal Phacochère Hippotrague			
Coordonnées3					Varan nil Phacochère Mangouste	Panthère Lièvre Sylvicapre Céphalophe

Tableau 8: Récapitulatif des zones sur les trois axes

Caractéristiques des points colonnés

Espèces	Masse	Score dans la dimension			Inertie	Contribution						
		1	2	3		De point à inertie de dimension			De dimension à inertie de point			Total
						1	2	3	1	2	3	
TSW	,002	-4,474	,569	,708	,009	,034	,001	,001	,979	,006	,005	,990
PPA	,657	,336	,595	,140	,041	,074	,232	,013	,449	,525	,016	,991
ABU	,018	-2,568	,607	-,949	,043	,118	,007	,016	,678	,014	,019	,711
SCA	,030	-4,190	,425	,673	,134	,526	,005	,014	,985	,004	,005	,994
CRU	,008	,053	-,783	-3,125	,005	,000	,005	,082	,001	,090	,808	,899
SGR	,008	-,394	-1,380	-4,288	,013	,001	,016	,155	,025	,116	,630	,772
CAD	,005	-,421	-2,149	-,598	,005	,001	,022	,002	,041	,396	,017	,454
KKO	,006	,545	-1,012	-2,187	,006	,002	,006	,027	,067	,086	,226	,379
KDE	,001	,948	-1,061	-1,079	,002	,001	,001	,001	,100	,047	,027	,174
TSC	,025	-,123	-,581	-2,399	,010	,000	,009	,145	,009	,079	,760	,848
HAM	,000	,948	-1,061	-1,079	,001	,000	,000	,000	,100	,047	,027	,174
HEQ	,011	-1,207	-1,800	-3,083	,022	,016	,036	,106	,183	,152	,251	,587
LAE	,001	,814	-1,507	-4,175	,002	,001	,002	,018	,094	,120	,519	,733
PLE	,001	,948	-1,061	-1,079	,002	,001	,001	,001	,100	,047	,027	,174
HIC	,007	-4,474	,569	,708	,034	,135	,002	,003	,979	,006	,005	,990
OOU	,021	-,697	-,069	-1,285	,006	,010	,000	,034	,385	,001	,275	,661
PPR	,001	,747	-1,730	-5,723	,002	,000	,002	,022	,050	,100	,617	,767
EPA	,014	-,094	-1,096	-,069	,014	,000	,017	,000	,002	,115	,000	,117
PAE	,161	,124	-1,951	1,032	,067	,002	,612	,171	,009	,848	,134	,991
PPO	,003	-4,474	,569	,708	,017	,067	,001	,002	,979	,006	,005	,990
CAE	,021	,682	-,913	-2,968	,019	,010	,017	,181	,123	,082	,491	,697
VNI	,000	1,284	4,258	4,307	,003	,001	,006	,006	,049	,202	,117	,368
Total actif	1,000				,458	1,000	1,000	1,000				

a. Normalisation principale

Tableau 9: Caractéristiques des points colonnes

Ce tableau des contributions absolues nous donne les contributions de chaque espèce dans la construction des trois axes.

Ainsi les espèces comme les varans du nil, cobes defassa et les lions de signe positif ont faiblement contribué 0,1% dans la construction de l'axe1 et s'opposent aux buffles 52,6% (contribution importante), mangoustes 13,5%, potamochères 6,7% et aulacodes avec 3,4% de signe négatif.

Sur l'axe 2, les varans du nil de signe positif ont peu contribué dans la construction de l'axe 0,6% et s'opposent aux phacochères qui ont beaucoup contribué avec 61,2%, les hippotragues 3,6% et les chacals 2,2% de signe négatif.

Sur l'axe 3, les phacochères 17,1%, les varans du nil 0,6% et les mangoustes 0,3% de signe positif ont contribué dans la construction de l'axe et s'opposent aux sylvicapres 15,5%,céphalophes 8,2%, panthère 2,2% et lièvre 1,8% de signe négatif

Après le tableau des contributions absolues, nous avons les contributions relatives ou CTRi qui montrent la représentativité de chaque espèce. Pour se faire, nous nous intéressons aux CTRi des espèces qui sont mieux prises en compte par les trois facteurs.

Les aulacodes sont prises en compte en réunissant 99% de contribution relative et c'est surtout sur l'axe1 qui totalise 97,9%.

Les babouins de guinée ont beaucoup contribué 99,1% et sont pris en compte sur l'axe1 avec 44,9% et sur l'axe 2 avec 52,2%.

Les bubales ont assez contribué avec 71,1% et sont presque pris en compte sur l'axe1 : 67,8%.

Quant aux buffles, ils sont aussi bien pris en compte avec 99,4% sur les trois axes mais c'est surtout sur l'axe1 avec 98,5%.

Les céphalophes totalisent 89,9% et sont surtout présents sur l'axe3 avec 80,8% de contribution.

Les chacals à flancs rayés ont contribué pour 77,2% et bien pris en compte sur l'axe 3 avec 63%.

Cependant les guibs harnachés ont contribué pour 84,8% et l'axe3 est pris en compte pour 76%.

Les hippotragues ont moyennement contribué pour 58,7% et sont pris en compte sur l'axe1 avec 18,3% ; 15,2% sur l'axe2 et 25,1% sur l'axe 3.

Les lièvres ont une contribution de 73,3% et sont pris en compte sur l'axe3 avec 51,9% et sur l'axe2 avec 12% et 9,4% sur l'axe1.

Les mangoustes ont grandement contribué pour 99% dont 97,9% sur l'axe1.

Quant aux ourébis, ils ont assez bien contribué avec 66,1% et sont pris en compte sur l'axe1 avec 38,1% et 27,5% sur l'axe3.

Enfin les panthères ont contribué pour 76,7% dont 61,7% sur l'axe3.

III) **Interprétation avec les contributions absolues (CTA) et les contributions relatives (CTR).**

A travers les tableaux des contributions absolues et des contributions relatives des zones et des espèces, nous calculons la force, la qualité et enfin le rapport.

$$\text{Force} = \text{VP1} * \text{CTA1} + \text{VP2} * \text{CTA2} + \text{VP3} * \text{CTA3}$$

$$\text{Qualité} = \text{CTR1} + \text{CTR2} + \text{CTR3}$$

Nous allons dans Analyse – Statistique descriptive – Fréquence – Force, ouvrir statistique quartile puis OK. Ainsi, nous prenons Q=75 pour les zones et Q=50 pour les espèces.

$$\text{Rapport} = \text{Force/Valeur de Q}$$

Alors nous allons prendre les zones et espèces qui ont des rapports supérieurs à 1 et voir également la qualité de la représentation qui doit être supérieure à 90%.

Nous remarquons que les zones qui se sont le plus distinguées sont : Centre (30,8) ; Sud Est (16,3%); Sud Ouest (12,8%) ; Est (11,9%) ; Ouest (10,7%) (tableau2).

En effet les espèces les plus présentes sont : les babouins de guinée (65,7%) ; les phacochères (16,1%) ; les buffles (3%) ; les guibs harnaché (2,5%), les ourébi et les singes verts (2,1%) (tableau 4).

IV) **Explication des facteurs**

L'interprétation de la matrice de contribution des points à inertie de dimension à travers les deux tableaux d'analyse des points lignes et des points colonne va nous permettre de baptiser nos trois facteurs.

Facteur 1 :

Il situe les varans du nil, les cobes defassa et les lions dans les zones Ouest, Sud Ouest et Centre qui s'opposent aux aulacodes, buffles, potamochères et mangoustes dans le Sud Est.

L'axe 1 prend en charge les espèces varans du nil, cobes defassa, aulacodes, buffles, mangoustes et potamochères dans les zones Ouest, Sud-Ouest, Centre et Sud-Est.

Le premier axe factoriel regroupe en positif les zones Ouest, Sud-Ouest, Centre et les espèces varans du nil, cobes defassa et lions et en négatif la zone du Sud-Est et les espèces aulacodes, buffles, mangoustes et potamochères

Donc, Nous baptisons cet axe en disant que c'est l'axe varans du nil, cobes defassa, aulacodes, buffles, mangoustes et potamochères dans les zones Ouest, Sud-Ouest, Centre et Sud-Est (tableau 10).

Tableau 10 : Récapitulatif du facteur1

Facteur 2 :

Le second axe factoriel regroupe en positif les zones du Sud-Ouest,Ouest et l'espèce Varan du nil de et en négatif les zones du Nord, Nord-Est et les espèces chacals, phacochères et hippotragues.

Ainsi, nous baptisons cet axe en disant que c'est l'axe varans du nil, chacals, phacochères et hippotragues dans les zones Sud-Ouest,Ouest, Nord et Nord-Est (tableau 11).

Axe 2	Profil ligne	Profil colonne
Positif	Sud-Ouest Ouest	
Négatif	Nord Nord-Est	

Tableau 11 : Récapitulatif du facteur2

Facteur 3 :

Le troisième axe factoriel regroupe en positif les zones Nord-Ouest, Nord, Nord-Est et les espèces varan du nil, phacochère et mangouste et en négatif les zones Sud, Est et les espèces panthère, lièvre, Sylvicapre de grimm, Céphalophe à flancs roux (tableau 12).

Axe 3	Profil ligne	Profil colonne
Positif	Nord-Ouest Nord Nord-Est	Varan du nil Phacochère Mangouste
Négatif	Sud Est	Panthère Lièvre Sylvicapre de grimm Céphalophe à flancs roux

Tableau 12 : Récapitulatif du facteur3

Conclusion et Recommandations

Les méthodes

regrouper les espèces selon les zones.

Cependant l'étude descriptive a permis de voir les caractéristiques des zones du Parc ainsi que leur fréquence. De ce fait, nous constatons que la zone Centre a été la représentée, suivie de la zone du Sud-Est puis du Sud-Ouest.

Cette même étude descriptive a aussi permis de voir les caractéristiques des espèces et leur fréquence. En effet, les babouins de guinee et les phacochères sont les espèces les plus présentes dans le Parc.

Pour l'analyse statistique des données, l'AFC mise au point par Jean Paul Benzécri a permis de ressortir les liens existants entre les zones et les espèces du PNNK et de regrouper les espèces selon les zones.

D'après les trois axes qui ont été dégagés, les espèces comme les cobes defassa, lions et varans du nil sont localisées dans les zones de l'Ouest, du Sud-Ouest et Centre. Et que les aulacodes, buffles, phacochères et mangoustes sont surtout présents dans le Sud Est. Tandis que les hippotragues, les chacals en plus des phacochères sont surtout localisés dans les zones Nord et Nord-Est. Alors que les panthères, lièvres, sylvicapre et céphalophes à flancs roux sont surtout trouvés dans les zones Sud et Est.

Cependant les babouins de guinee, l'espèce la plus représentée dans le Parc est surtout localisée au niveau de la zone Centre.

Ce modeste travail participant à la maîtrise de la gestion des stocks contribuera à une meilleure gestion du Parc qui est menacé par des agressions multiples, retrouver son lustre d'antan, devenir une «breeding réserve» et un lieu d'expérimentation du suivi rapproché de la faune. Ce qui lui permettra d'être rayé de la liste rouge de l'UICN.

Bibliographie

- Mémoire de fin d'études d'Ingénieur en Statistique Informatique Appliquée de Fatou Diop« Vote des départements par rapport aux candidats de l'élection présidentielle du Sénégal du 25 février 2007.
- Mémoire de fin d'études d'Ingénieur en Statistique Informatique Appliquée de Oumar Sadio sur « le peuplement de poissons du bolon de Bamboung, Aire marine protégée (Sine Saloum, Sénégal) : structuration spatio-temporelle et influence des paramètres physico-chimiques sur la structuration »
- P. L. Dekeyser, *Le Parc National du Niokolo-Koba III : Mammifères*, Mémoires IFAN (Dakar), n° 48, 1956, p. 35-77.
- André-Roger Dupuy, *Le Parc National du Niokolo-Koba. XXXII : Mammifères –* (deuxième note), Mémoires IFAN (Dakar), n° 84, 1969, p. 443-460.
- André-Roger Dupuy (sous la direction de), *Le Niokolo Koba, premier grand parc national de la République du Sénégal*, Dakar, Grande Imprimerie Africaine, 1971.
- André-Roger Dupuy, *Guide touristique du Parc National du Niokolo-Koba*, Direction Eaux et Forêts, Dakar, 1973, IUCN/WWF (Project 1774. Elephant Conservation, Senegal).

- G. Galat, A. Galat-Luong et G. Pichon, *Niokolo-Badiar : guide à l'usage des visiteurs du complexe écologique du Niokolo-Badiar*, UICN-Direction des Parcs Nationaux du Sénégal-Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature du Sénégal-ORSTOM, 1997, 16 p.

Webographie

http://www.senegalaisement.com/senegal/niokolo_koba_parc_national.php

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/doc34-01/010014607.pdf

http://www.rts.sn/Senegalsite_parcniokolo.htm

http://www.senegalaisement.com/senegal/niokolo_koba_parc_national.php

http://www.memoireonline.com/01/09/1838/m_Espaces-ressources-et-potentiels--Efficience-de-deux-modes-de-prelevement-en-peripherie-nord-du-Pa0.html#toc0

<http://www.aventure.ch/?p=46>

<http://www.niokolo.com/>

Liste des abréviations

GEO : Global Environment Outlook

PNNK : Parc National du Niokolo Koba

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

AFC : Analyse factorielle des correspondances

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : zonage du Parc National du Niokolo Koba.....	18
Tableau 2 : fréquence des zones.....	20
Tableau 3 : codification des espèces.....	21
Tableau 4 : fréquence des espèces.....	22
Tableau 5 : résumé et analyse relationnelle.....	27
Tableau 6 : caractéristiques des points lignes.....	29
Tableau 7 : récapitulatif des zones sur les trois axes.....	30
Tableau 8 : récapitulatif des espèces sur les trois axes.....	32
Tableau 9 : caractéristiques des points colonnes.....	33
Tableau 10 : récapitulatif du facteur1.....	36
Tableau 11 : récapitulatif du facteur2.....	36
Tableau 12 : récapitulatif du facteur3.....	37

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du Parc National du Niokolo Koba.....	11
Figure 2 : carte du Parc National du Niokolo Koba.....	12
Figure 3 : carte de localisation de la faune directe.....	15
Figure 4 : carte de zonage du PNNK.....	19
Figure 5 : graphique de fréquence des zones.....	20
Figure 6 : répartition des babouins de guinee.....	23
Figure 7 : graphique de fréquence des espèces.....	23

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : espèces prises en compte

Annexe 2 : tableau des effectifs ou tableau de départ

Annexe 3 : matrice des fréquences relatives

Annexe 4 : matrice profil ligne

Annexe 5 : matrice des contributions au khi-deux

Annexe 6 : matrice des attractions et répulsions

ANNEXES

Annexe 1 : espèces prises en compte

1. Aulacode

Thryonomys swinderianus



L'aulacode est une sorte de gros rat ou de gros lapin que les Africains appellent agouti. L'aulacode possède une forme trapue, son pelage brun foncé est formé de poils raides et durs, subépineux (d'où son surnom d'hérisson). La partie inférieure du corps est plus claire que le dos. La tête massive se termine par un large museau à lèvre supérieure fendue (caractéristique de tous les rongeurs). Les oreilles sont petites, presque cachées dans le pelage, peu poilues. Il possède de longues moustaches (vibrisses) bien visibles qui lui permettent de se repérer dans son environnement.

2. Babouin de Guinée

Papio Papio, Primate *Cercopithecidae*
Anglais : *Guinea Baboon*. Allemand : *Sphinx-Pavian*

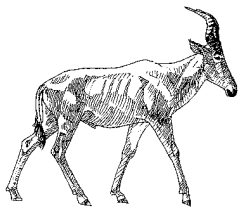


Le Babouin de Guinée a une tête typique qui ressemble à celle d'un chien. La face est glabre et très mobile. Le pelage est rouge brun et forme, chez le mâle, une cape bien développée sur les épaules et le dos. Il tient la queue légèrement incurvée. Le mâle est plus gros que la femelle, ses fesses sont glabres. La femelle présente une peau sexuelle lors de l'oestrus.

3. Bubale

Alcelaphus buselaphus major, Artiodactyle *Bovidae Alcelaphinae*

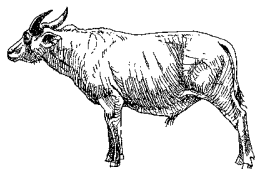
Anglais : *Bubal Hartebeest*. Allemand : *Kuhantilope*



Le Bubale est une grande antilope au dos incliné caractéristique. Le front allongé se prolonge d'un pédoncule osseux. Les cornes épaisses, en forme de U, sont crénelées. Le corps est couleur sable légèrement brun, avec des nuances plus foncées sur le devant des pattes. Une autre variété a été décrite dans le Parc, le Bubale de Luzarche (*A. (Bubalis) b. luzarchei*), qui se différencierait par un front plus long.

4. Buffle

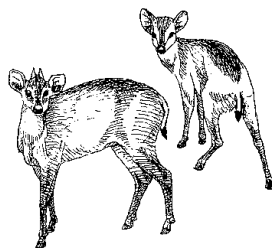
Syncerus caffer caffer, Artiodactyle Bovidae Bovinae
Anglais : *African Buffalo*. Allemand : *Afrikanischer Büffe*



Le Buffle de savane a une allure massive. Gris noir à l'âge adulte, plus rougeâtre jeune, les lourdes cornes sont en contact, incurvées vers le bas à la base et se terminent incurvées vers le haut. Des individus montrant certains des caractères du Buffle nain (*S. c. nanus*), la variété de forêt, ont été remarqués. Leur taille est inférieure, la robe plus rouge et les cornes sont plus petites et plus séparées à la base. Ces deux formes s'hybrident.

5. Céphalophe à flancs roux

Cephalophus rufilatus, Artiodactyle Bovidae Cephalophinae
Angl.: *Red-flanked Duiker*. All.: *Blaurückenducker, Rotflankenducker*



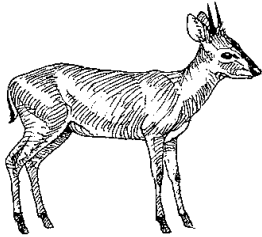
Le Céphalophe à flancs roux se distingue aisément de toutes les autres petites antilopes du Parc. On le surnomme « biche-cochon ».

Il est trapu, avec des flancs au pelage brun orange lustré et une large bande gris bleu le long du dos.

Les cornes sont souvent absentes chez la femelle.

6. Céphalophe de Grimm, couronné

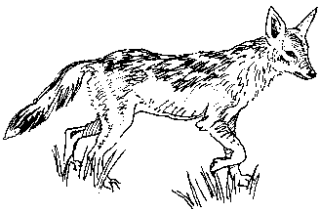
Sylvicapra grimmia, Artiodactyle Bovidae Cephalophinae
Anglais : *Grimm's, Grey, Bush Duiker*. Allemand : *Kronenducker*



Le Céphalophe de Grimm, ou Sylvicapre, est l'une des trois petites antilopes du Parc. Il a un pelage uniformément gris, avec de longs poils. Il possède une crête sur la tête. Sa silhouette rappelle celle d'une chèvre et le distingue du Céphalophe à flancs roux qui a une silhouette plus trapue en forme de « poire » caractéristique. La femelle est légèrement plus grande mais n'a pas de cornes.

7. Chacal à flancs rayés

Canis adustus, Carnivore Canidae
Anglais : *Side-striped Jackal*. Allemand : *Streifenschakal*



Le Chacal à flancs rayés est relativement petit. Le pelage est gris brun et l'extrémité blanche de la queue sombre caractéristique est bien visible. Comme son nom l'indique, il a, sur les flancs, des rayures pâles contrastées avec des bords noirs qui partent des épaules à la queue.

8. Cobe de Buffon

Kobus (Adenota) kob kob, Artiodactyle Bovidae Reduncinae
Anglais : *Kob*. Allemand : *Schwarzfuss, Moorantilope*



Le Cobe de Buffon est l'antilope la plus facile à voir dans le parc. Sa robe est d'un fauve roussâtre dense contrastant avec une plage sur la gorge, l'intérieur des oreilles, le contour des yeux blancs et des taches noires sur la partie antérieure des pattes. Les cornes sont épaisses, avec des anneaux bien visibles, et forment une double courbe en forme de S lorsqu'elles sont vues de profil. La femelle est plus petite et sans cornes.

9. Cobe defassa, onctueux

Kobus defassa, Artiodactyle Bovidae Reduncinae
Anglais : *Defassa Waterbuck*. Allemand : *Defassa Waterbok*



Le Cobe defassa est une grande antilope robuste et élancée. Le cou et le corps sont longs, les pattes relativement courtes. Le pelage, pâle et de couleur gris fauve, est imprégné d'un corps gras sécrété par des glandes de la peau lui donnant un aspect lustré, « onctueux », typique. Les cornes sont longues, larges et crénelées en une courbe concave vers l'arrière. La femelle est plus petite, plus pâle et sans cornes.

10. Guib harnaché

Tragelaphus scriptus scriptus, Artiodactyle Bovidae Tragelaphinae
Anglais : *Bushbuck*. Allemand : *Schirrantilope*



Le Guib harnaché est une antilope de taille moyenne avec un dos bombé et de grandes oreilles. Il a une série de taches et rayures blanches bien définies, incluant une ligne diagonale qui part de l'épaule comme un harnais, ce qui lui vaut son nom de Guib "harnaché". Le mâle a des cornes en simple torsion. La femelle est plus petite, sans cornes et de couleur plus pâle.

11. Hippotrague, Rouanne, Antilope cheval

Hippotragus equinus koba, Artiodactyle Bovidae Hippotraginae

Anglais : *Roan Antelope*. Allemand : *Pferdeantilope*

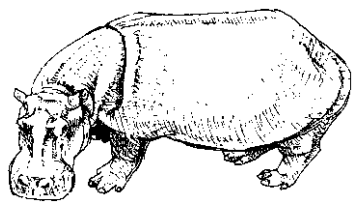


L'Hippotrague, *Koba* en peul, est une grande antilope puissamment bâtie, avec une face noire et blanche. La couleur générale du corps est gris fauve pâle. Ses oreilles sont très poilues. Ses cornes massives et annelées, dessinent une courbe dirigée vers l'arrière. Le mâle est semblable à la femelle, mais légèrement plus grand avec une face plus noire. Cet élégant animal est l'emblème du Parc National du Niokolo-Koba

12. Hippopotame

Hippopotamus amphibius, Artiodactyle Hippopotamidae

Anglais : *Hippopotamus*. Allemand : *Nilpferd, Flusspferd*

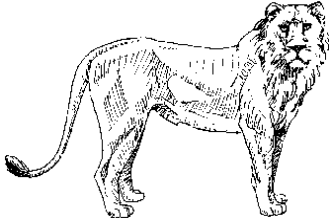


L'Hippopotame est le deuxième plus gros animal d'Afrique, après l'Eléphant. On le reconnaît sans erreur possible, avec son gros corps en forme de tonneau, ses pattes trapues et sa peau plissée. Le corps est gris brunâtre, rose près des yeux, sur le museau et sous le corps. Il peut virer au pourpre par coloration par une sécrétion dite « sueur de sang ». La femelle est plus petite que le mâle.

13. Lion

Panthera leo, Carnivore *Felidae*

Anglais : *Lion*. Allemand : *Löwe*



Le Lion est le plus grand carnivore de l'Afrique, et c'est dans la région du Niokolo-Badiar que les tailles record ont été enregistrées. Son pelage est de couleur fauve clair, blanc sur l'abdomen et l'intérieur des pattes. Sa queue est longue avec une touffe noire. La crinière du mâle est très peu marquée au Niokolo-Badiar (voir photo de couverture). La femelle est plus petite que le mâle et n'a pas de crinière du tout.

14. Lièvre à oreilles de lapin

Lepus crawshayi, Duplicidenté (Lagomorphe) *Leporidae*

Anglais : *Crawshay's Hare*.



Le Lièvre à oreilles de lapin est un petit lièvre aux oreilles assez courtes et aux longues pattes. Par certains aspects, il ressemble légèrement à un lapin.

Le pelage de ce Lièvre est doux et laineux et généralement sombre. Il est gris brun dessus et jaunâtre pâle au dessous. La nuque est rousse. La queue est modérément longue, noire dessus et blanche dessous.

15. Mangouste ichneumon

Herpestes ichneumon, Carnivore *Viverridae*

Anglais : *Egyptian, Greater gray Mongoose, Ichneumon*. Allemand : *Ichneumon*



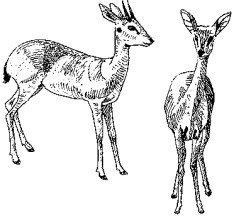
La Mangouste ichneumon est la plus grande Mangouste d'Afrique. Elle a un pelage grisâtre légèrement chiné, avec de longs poils couvrant l'arrière du corps et la base de la queue, recouvrant

partiellement les pattes. La queue est longue, mince et effilée avec un toupet noir à l'extrémité.

16. Ourébi

Ourebia ourebi, Artiodactyle *Bovidae Neotraginae*

Anglais : *Oribi*. Allemand : *Bleichböckchen*



L'Ourébi est la plus grande des trois petites antilopes du Parc. Il ressemble à une gazelle. Il peut être distingué du Sylvicapre de Grimm par sa couleur blond à fauve brun, son ventre blanc, ses grandes et longues oreilles, ses cornes plus droites.

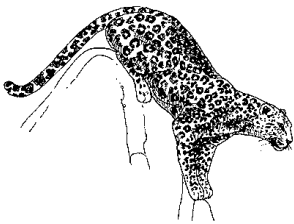
Une zone de peau glabre formant une tache noire située sous la base de l'oreille est caractéristique.

La femelle ne porte pas de cornes et peut être plus grande que le mâle.

17. Panthère, Léopard

Panthera pardus, Carnivore *Felidae*

Anglais : *Leopard*. Allemand : *Leopard*

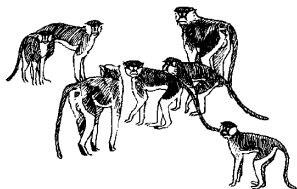


La Panthère est un félin élégant, puissamment bâti, avec un corps long et trapu et des pattes relativement courtes. Le pelage est fauve pâle à marron clair, avec des taches noires en rosaces caractéristiques sur le corps et les parties supérieures des pattes. Le dessous du corps est blanc et moins tacheté. La queue est longue et tachetée. Les panthères noires sont des individus mélaniques.

18. Patas, Hussard, Singe rouge, pleureur

Erythrocebus patas patas, Primate *Cercopithecidae*

Anglais : *Patas*, *Red Monkey*. Allemand : *Husarenaffe*



Le Patas, avec son corps svelte et ses longues pattes, est souvent surnommé "Lévrier du désert".

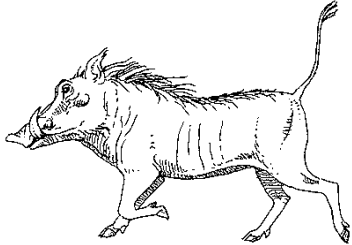
Le pelage est roux sur le dessus du corps, gris argenté dessous et sur les parties inférieures des membres. Les couleurs des femelles sont moins contrastées. La répartition très variable de poils blancs ou noirs sur la face rose rend les individus aisément reconnaissables. Le mâle a le scrotum

bleu vif est deux fois plus grand que la femelle.

19. Phacochère

Phacochoerus aethiopicus, Artiodactyle *Suidae*

Anglais : *Warthog*. Allemand : *Warzenschwein*

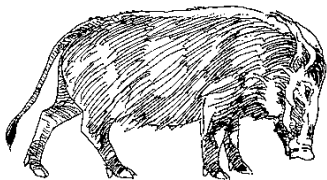


D'allure porcine, flanqué d'une grosse tête, un large groin, le Phacochère est gris, presque glabre avec des poils hérissés autour de la gueule et une crinière longue et raide sur la nuque et les épaules. Le mâle a deux paires d'impressionnantes verrues et de larges défenses pouvant atteindre 60cm de long qui se courbent vers l'extérieur puis au-dessus vers l'intérieur. Quand il court, il dresse sa queue touffue vers le haut, telle une antenne. Il peut parfois paraître rouge, quand il s'est vautré dans une boue latéritique, ce qui peut créer une confusion avec le Potamochère. La femelle est plus petite que le mâle.

20. Potamochère

Potamochoerus porcus porcus, Artiodactyle *Suidae*

Angl. *Western Bush Pig*, *Red River Hog*. All. *Flusschwein*, *Pinselschwein*

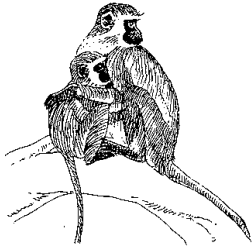


Trapu, le Potamochère a la silhouette d'un porc, avec un pelage long, orange vif, avec une crête le long du dos. La tête est plus pâle avec les oreilles touffues et les défenses sont courtes et aplaties. Sa longue queue se termine par une touffe.

21. Singe vert ou Callitriche

Cercopithecus aethiops sabaesus, Primate *Cercopithecidae*

Anglais : *Green monkey*, *Callithrix*. Allemand : *Grünmeerkatze*



Le Singe vert est reconnaissable à son pelage gris vert olive, au dessous du corps blanchâtre. La face est noire avec des favoris blancs. La queue est longue avec l'extrémité fauve. Seul le mâle dominant a le scrotum bleu vif.

22. Varan du nil

Varanus Niloticus



Un Varan du Nil adulte peut mesurer de 1,5 à 2 mètres. Il pèse environ de 3 à 6 kilogrammes. On le distingue souvent par son cou assez long. Son corps est d'une couleur vert gris foncé au noir avec des taches et des lignes jaunes.

Annexe 2 : Tableau des effectifs ou tableau de départ

Tableau des correspondances

Espèces	Zones									
	Nord	Sud	Ouest	Est	Nord Ouest	Nord Est	Sud Ouest	Sud Est	Centre	Marge active
TSW	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
PPA	25	145	290	235	30	72	345	211	597	1950
ABU	0	1	0	20	0	0	0	32	0	53
SCA	1	0	0	2	0	0	0	84	2	89
CRU	0	6	0	6	0	1	1	3	8	25
SGR	1	10	0	3	0	0	0	5	6	25
CAD	2	3	0	1	0	1	1	3	3	14
KKO	0	2	0	1	0	0	0	1	13	17
KDE	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
TSC	1	16	0	7	0	1	7	13	30	75
HAM	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
HEQ	0	13	0	0	0	4	0	12	4	33
LAE	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3
PLE	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
HIC	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20
OOU	1	5	0	11	0	0	5	17	22	61
PPR	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
EPA	0	0	0	0	0	3	1	8	30	42
PAE	34	36	26	47	19	71	21	61	162	477
PPO	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
CAE	0	10	0	19	0	2	0	0	30	61
VNI	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Marge active	65	249	317	352	49	155	381	485	915	2968

Annexe 3 : Matrice des fréquences relatives

ESPECES	Nord	Sud	Ouest	Est	Nord Ouest	Nord Est	Sud Ouest	Sud Est	Centre	Table total
TSW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17
PPA	0,84	4,89	9,77	7,92	1,01	2,43	11,62	7,11	20,11	65,70
ABU	0,00	0,03	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	1,79
SCA	0,03	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	2,83	0,07	3,00
CRU	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	0,03	0,03	0,10	0,27	0,84
SGR	0,03	0,34	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,17	0,20	0,84
CAD	0,07	0,10	0,00	0,03	0,00	0,03	0,03	0,10	0,10	0,47
KKO	0,00	0,07	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,44	0,57
KDE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07
TSC	0,03	0,54	0,00	0,24	0,00	0,03	0,24	0,44	1,01	2,53
HAM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
HEQ	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,40	0,13	1,11
LAE	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,10
PLE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07
HIC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,67
OOU	0,03	0,17	0,00	0,37	0,00	0,00	0,17	0,57	0,74	2,06
PPR	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,07
EPA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,03	0,27	1,01	1,42
PAE	1,15	1,21	0,88	1,58	0,64	2,39	0,71	2,06	5,46	16,07
PPO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,34
CAE	0,00	0,34	0,00	0,64	0,00	0,07	0,00	0,00	1,01	2,06
VNI	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Marge active	2,19	8,39	10,68	11,86	1,65	5,22	12,84	16,34	30,83	100,00

Annexe 4 : Matrice des attractions et répulsions

ESPECES	Nord	Sud	Ouest	Est	Nord Ouest	Nord Est	Sud Ouest	Sud Est	Centre	total
TSW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
PPA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,09
ABU	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,07
SCA	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,07
CRU	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,08
SGR	0,02	0,05	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,10
CAD	0,07	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,14
KKO	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05
KDE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
TSC	0,01	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,07
HAM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
HEQ	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,10
LAE	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06
PLE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
HIC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
OOU	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,07
PPR	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08
EPA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,05
PAE	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,00	0,01	0,01	0,13
PPO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
CAE	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,07
VNI	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
Total	0,14	0,34	0,11	0,14	0,03	0,10	0,04	0,39	0,27	1,58

Annexe 5 : Matrice profil ligne

Profil ligne

Especes	Zones									
	Nord	Sud	Ouest	Est	Nord Ouest	Nord Est	Sud Ouest	Sud Est	Centre	Marge active
TSW	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	1,000	,000	1,000
PPA	,013	,074	,149	,121	,015	,037	,177	,108	,306	1,000
ABU	,000	,019	,000	,377	,000	,000	,000	,604	,000	1,000
SCA	,011	,000	,000	,022	,000	,000	,000	,944	,022	1,000
CRU	,000	,240	,000	,240	,000	,040	,040	,120	,320	1,000
SGR	,040	,400	,000	,120	,000	,000	,000	,200	,240	1,000
CAD	,143	,214	,000	,071	,000	,071	,071	,214	,214	1,000
KKO	,000	,118	,000	,059	,000	,000	,000	,059	,765	1,000
KDE	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	1,000	1,000
TSC	,013	,213	,000	,093	,000	,013	,093	,173	,400	1,000
HAM	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	1,000	1,000
HEQ	,000	,394	,000	,000	,000	,121	,000	,364	,121	1,000
LA E	,000	,333	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,667	1,000
PLE	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	1,000	1,000
HIC	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	1,000	,000	1,000
OOU	,016	,082	,000	,180	,000	,000	,082	,279	,361	1,000
PPR	,000	,500	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,500	1,000
EPA	,000	,000	,000	,000	,000	,071	,024	,190	,714	1,000
PA E	,071	,075	,055	,099	,040	,149	,044	,128	,340	1,000
PPO	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	1,000	,000	1,000
CA E	,000	,164	,000	,311	,000	,033	,000	,000	,492	1,000
VNI	,000	,000	1,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	1,000
Masse	,022	,084	,107	,119	,017	,052	,128	,163	,308	

Annexe 6 :Matrice des contributions au khi carré

ESPECES	Nord	Sud	Ouest	Est	Nord Ouest	Nord Est	Sud Ouest	Sud Est	Centre	total (%)
TSW	0,01	0,03	0,04	0,04	0,01	0,02	0,05	1,57	0,11	1,88
PPA	0,54	0,16	2,36	0,00	0,01	0,64	2,63	2,67	0,00	9,02
ABU	0,09	0,20	0,42	2,20	0,06	0,20	0,50	4,62	1,20	9,49
SCA	0,03	0,55	0,70	0,51	0,11	0,34	0,84	24,38	1,73	29,20
CRU	0,04	0,53	0,20	0,23	0,03	0,01	0,11	0,02	0,00	1,17
SGR	0,03	2,19	0,20	0,00	0,03	0,10	0,24	0,02	0,03	2,82
CAD	0,69	0,21	0,11	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	1,12
KKO	0,03	0,02	0,13	0,04	0,02	0,07	0,16	0,08	0,84	1,39
KDE	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02	0,02	0,23	0,33
TSC	0,02	1,10	0,59	0,03	0,09	0,16	0,05	0,00	0,15	2,20
HAM	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,11	0,16
HEQ	0,05	2,78	0,26	0,29	0,04	0,22	0,31	0,60	0,28	4,82
LAE	0,00	0,16	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03	0,04	0,09	0,39
PLE	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02	0,02	0,23	0,33
HIC	0,03	0,12	0,16	0,17	0,02	0,08	0,19	6,30	0,45	7,53
OOU	0,01	0,00	0,48	0,14	0,07	0,23	0,08	0,36	0,04	1,42
PPR	0,00	0,30	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,41
EPA	0,07	0,26	0,33	0,37	0,05	0,02	0,26	0,01	1,65	3,02
PAE	3,90	0,03	0,90	0,12	1,16	6,27	1,94	0,27	0,11	14,70
PPO	0,02	0,06	0,08	0,09	0,01	0,04	0,09	3,15	0,23	3,76
CAE	0,10	0,34	0,48	1,41	0,07	0,03	0,58	0,73	0,49	4,23
VNI	0,00	0,01	0,55	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,62
Total	5,66	9,08	8,04	5,75	1,82	8,48	8,16	44,95	8,05	100,00