



Inventaire de la grande faune du Parc National du Niokolo Koba au Sénégal



**Thomas Rabeil
Avril 2015**

Acronymes

AWF : African Wildlife Foundation

DPN : Direction des Parcs Nationaux

GPS : *Global Positioning System*

IRD : Institut pour la Recherche et le Développement

ORSTOM : Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération

PNNK : Parc National du Niokolo Koba

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

SIG : Système d'Information Géographique

SOC : *State of Conservation* - Etat de conservation

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'Education, la Science et la Culture

WHC : *World Heritage Center* - Centre du Patrimoine Mondial

WWF : Fond Mondial pour la Nature

Personnes rencontrées lors de la mission

Guiomar Alonso Cano : Responsable du secteur de la Culture, UNESCO

Souleye Ndiaye : Directeur DPN

Moustapha Mbaye : Directeur adjoint DPN

Youssouph Diedhiou : Chargé de Programme Patrimoine Mondial UICN

Mamadou Daha Kane : DPN

Oussoumane Kane : Conservateur PNNK

Mamadou Sidibé : Chef de Division Suivi - Évaluation / DPN

Racine Jr Ballahira : Chef de secteur Koulountou - PNNK

Demba Faye : Chef de poste Niokolo

Et aussi le Chef de secteur de Simenti, le responsable suivi écologique et bien d'autres agents du PNNK.

NB : toutes les photos, à l'exception des animaux écrasés en annexe 5, présentées dans ce rapport ont été prises par l'expert durant sa mission de terrain soit avec un appareil photographique, soit par les pièges photographiques de marque Reconyx© et Moultrie©.



1. Avant propos

La mission qui s'est déroulée du 7 au 20 avril 2015 a eu lieu dans le cadre d'une demande d'assistance technique (IA2014-2693) « Dénombrement de la grande et moyenne faune, terrestre, diurne du Parc National du Niokolo Koba » soumise par l'Etat partie du Sénégal et approuvée par la Présidente du Comité du Patrimoine Mondial le 12 mars 2015.

Il a été stipulé que le contractant dans le cadre de sa mission devra réaliser en étroite collaboration avec la Direction des Parcs Nationaux du Sénégal et sous la supervision du Centre du Patrimoine Mondial, les activités suivantes :

- Effectuer une mission d'une quinzaine de jours en avril 2015 à Dakar et à l'intérieur du Parc National du Niokolo Koba pour évaluer les stocks actuels de la grande et moyenne faune diurne et terrestre du parc en vue de disposer de données actualisées et fiables sur son état de conservation ;
- Identifier l'itinéraire approprié pour effectuer un état des lieux sur l'état de conservation de la grande et moyenne faune mammalienne terrestre, diurne du parc ;
- Evaluer l'abondance relative des principales espèces de grands mammifères à cette période de l'année ;
- Déterminer la distribution spatiale des espèces emblématiques du parc en vue d'une présentation sur support cartographique ;
- Noter les indices de braconnage et autres menaces du parc.

Deux jours ont été consacrés aux réunions de briefing et débriefing avec les représentants de la Direction des Parcs Nationaux du Sénégal – DPN et du centre du patrimoine Mondial à Dakar. Deux autres jours ont été consacrés aux transferts Dakar – Simenti et neuf jours ont été passés sur le terrain dans le cadre des activités d'inventaire.

Nous souhaitons remercier vivement les responsables et les agents de la DPN et du WHC de Dakar pour leur disponibilité et leur soutien pour mener à bien cette mission.

Il est important de préciser qu'il y a eu des incompréhensions entre la DPN et le WHC concernant le type d'assistance à fournir par l'expert. La DPN, ayant déjà mis en place un système d'inventaire des grands mammifères diurnes du PNNK, a souhaité l'assistance d'un expert pour l'appuyer dans l'analyse et l'interprétation des résultats issus de la méthode d'inventaire mise en place par la DPN depuis le début des années 1990 (cf. Gallat et al., 1990). Quant au centre du patrimoine mondial les objectifs à atteindre concernant cette mission d'assistance ont été décrits ci-dessus et transmis au consultant. On constate donc qu'il y avait une différence manifeste dans les objectifs à atteindre.

Les résultats à obtenir pour évaluer au mieux l'état de conservation du bien sont étroitement liés à la méthodologie de recensement à mettre en place. Cette méthodologie aurait dû être discutée en amont de la mission de terrain. Cependant, il n'y a eu aucun échange de courriels ni de séances de travail entre le consultant et la DPN concernant la méthodologie qui pourtant conditionne les résultats, avant la mission, ni lors de la réunion préparatoire à Dakar. L'expert n'a donc à aucun moment été en mesure de discuter sur une méthodologie adéquate à mettre en place et la DPN a souhaité réaliser l'inventaire selon la méthodologie qu'elle a mise en œuvre dans un souci de comparaison des résultats depuis les années 1990.

Cette méthode d'inventaire est particulièrement lourde au niveau logistique puisqu'elle a mobilisé une cinquantaine d'agents et près de 10 véhicules pour sa réalisation. Elle nécessite également qu'aucun inventaire complémentaire ne soit réalisé durant cette période sous risque de biaiser les résultats du dénombrement. C'est pourquoi nous n'avons pas pu à l'issue de la mission disposer de données suffisantes et adéquates pour répondre aux objectifs qui figurent dans les termes de référence.

Nous avons toutefois pu effectuer des activités de recensement connexes, qui seront décrites dans ce rapport, et participer aux différents types de recensement mis en place par la DPN afin de les évaluer et de pouvoir proposer en conséquence des recommandations techniques quant à la pertinence de cette méthode d'inventaire utilisée par la DPN.

Nous détaillerons dans ce rapport cette méthode d'inventaire utilisée par la DPN et nous expliquerons pourquoi celle-ci ne permet pas d'obtenir des résultats fiables quant à l'état de conservation du bien.

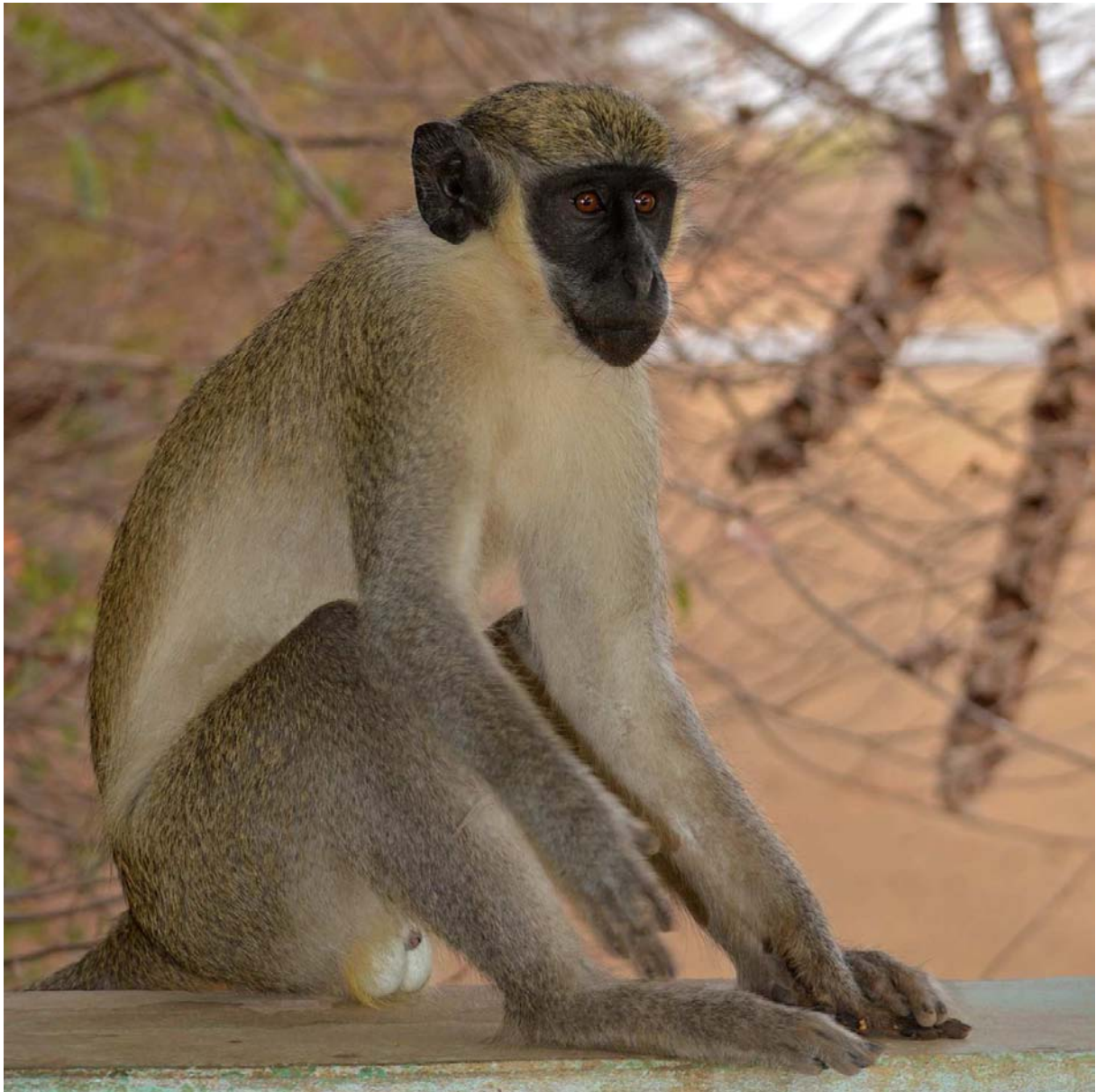


Illustration 1. Vervet sur le mirador de la mare de Simenti.

2. Inventaire organisé par la DPN

La méthode d'inventaire appliquée par la DPN a été mise en place par une équipe de l'ORSTOM (aujourd'hui IRD) en collaboration avec la DPN en 1990 (cf. Galat et al., 1990). Cette méthode a été répliquée depuis par la DPN à plusieurs reprises à des fins de comparaison sans aucune remise en cause des résultats obtenus. Cette méthode, uniquement utilisée dans le Parc du Niokolo Koba, est composée de recensement de type line-transect, appelé transects-linéaires en français, pédestre et en véhicule. Nous ne détaillerons pas la méthode ici, très clairement décrite dans Galat et al., 1990, mais les points ci-dessous mettent en évidence les biais existants et soulignent les incohérences concernant son utilisation aujourd'hui dans le PNNK.

- La méthode a été mise en place au départ pour "*minimiser les contraintes afin de garantir les possibilités de suivi avec peu de moyens.*", or il s'avère que cette méthode mobilise un nombre important d'agents (50 au total) pour assurer les comptages de terrain en véhicule et pédestre ainsi que pour la logistique sur environ 10 jours. Ceci n'inclue pas la phase préparatoire du dénombrement avec le balisage des layons ou transects sur et hors piste. Cet argument n'est donc pas valable surtout qu'il existe d'autres méthodes moins coûteuses en hommes et en moyens qui peuvent donner des résultats plus facilement exploitables (cf. section 4).
- D'autre part, il est stipulé que le dénombrement doit être réalisé en saison sèche au mois de février : "*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 et après le passage des feux pour améliorer la visibilité.*" Le dénombrement a été réalisé du 13 au 19 avril, soit à une période très chaude où la majorité des mares était tarie.
- La méthode prévoit d'effectuer un dénombrement à véhicule avec deux personnes dont un chauffeur - observateur, et un autre observateur à la place du passager. L'expert a accompagné une des équipes en véhicule et a pu constater sur le terrain les biais générés par cette méthode. Situé sur la plateforme du pick-up, l'expert a effectué plus de la moitié des observations, ce qui est tout à fait normal étant donné sa position et a noté que la vitesse de 15-20 km/h était à chaque fois dépassée au niveau des parties roulantes. Cela signifie que de nombreuses observations ont été manquées par les équipes en véhicule. Ceci n'aurait pas dû avoir lieu si le protocole standard appliqué dans le cadre des inventaires de faune en véhicule avait été respecté. Dans le cadre d'un protocole standard, les deux observateurs sont placés à l'arrière du véhicule (de préférence sur la plateforme du pick-up pour augmenter la distance d'observation) et ne font qu'observer. On peut même rajouter un observateur au centre qui ne s'occupe que des observations au niveau de la piste. Le chauffeur a quant à lui pour objectif de suivre la piste et de ne pas dépasser les 20 km/h (voire même 15 km/h dans les milieux denses types forêt galerie) et le passager est l'enregistreur avec de nos jours des données collectées avec des méthodes modernes telles que la tablette ou le Trimble par exemple. Dans les milieux fermés où la vitesse est réduite, le passager et le chauffeur peuvent participer à l'observation sachant que leur position basse peut offrir des avantages (Rabeil, 2003).

- Toujours dans le cadre de la méthode appliquée par la DPN, un comptage complémentaire à celui réalisé en véhicule est effectué par une équipe pédestre. Dans certains cas, l'équipe pédestre effectue le même parcours que l'équipe en véhicule sur les pistes avec un départ différé de 15 minutes. L'argument avancé par les auteurs pour la tenue de ces transects pédestres porte sur le fait que dans certains cas, après avoir effectué des tests à titre comparatif, l'équipe pédestre possède un meilleur taux d'observation que l'équipe à véhicule. Cet argument qui repose sur les travaux de Van Lavieren et Bosch (1977) qui "*avaient remarqué que les observateurs «voient» plus certaines espèces à pied qu'à bord d'une voiture*" in Galat *et al.*, 1992, est très discutable étant donné les conditions dans lesquelles se réalisent les dénombrement à véhicule et à pied. Bien qu'il puisse se concevoir dans les milieux très fermés type forêt galerie, il est loin d'être pertinent dans les autres milieux du PNNK, et en particulier la savane arbustive qui représente un pourcentage important. Un coefficient correcteur est donc calculé à partir des transects effectués en véhicule et à pieds pour être par la suite appliqué sur les autres transects. Lorsque l'on connaît la mobilisation nécessaire des équipes pédestres pour effectuer ces transects, les biais générés par le fait que le véhicule parte 15 minutes avant l'équipe pédestre qui voit ses observations perturbées *de facto* dans la première partie du transect, on se demande vraiment l'intérêt de ces transects pédestres. Il serait bien plus pertinent d'effectuer encore une fois des transects en véhicule sur les pistes en respectant le protocole standard d'observation et garder les équipes pédestres pour des transects hors pistes organisés par secteur et qui viennent en complément des transects réalisés en véhicule.
- Ces transects pédestres débutent à 7h15 jusqu'à 11h le matin et de 16h à 18h l'après-midi. La distance moyenne du transect pédestre est de 10 km, mais avec le retour et en raison de l'inexactitude du calcul des distances effectué à partir des compteurs notamment pour les transects sur les pistes, une équipe pédestre peut être amenée à réaliser 25 kilomètres voire davantage (ce qui a été le cas lorsque l'expert a accompagné l'équipe pédestre). Les transects pédestres sont évidemment trop longs et une perte d'attention devient manifeste après 9h30 dans la matinée et sur l'ensemble du transect dans l'après-midi en raison de la fatigue accentuée par la déshydratation liée aux grosses chaleurs d'avril. Dans certains cas de transects hors pistes, le même parcours est effectué le matin dans un sens et l'après midi dans l'autre, ce qui n'apporte pas grand chose comme information complémentaire.



Illustration 2. Equipe pédestre lors d'un transect sur piste.

- On a pu voir que les transects pédestres sur piste avaient un intérêt limité, ce qui n'est pas le cas des transects hors piste à condition qu'ils soient structurés de manière pertinente. Ceci signifie qu'ils doivent être insérés dans un plan d'échantillonnage précis couvrant un certain pourcentage de la zone d'étude et doivent répondre à un certain nombre de critères tels qu'une longueur ne dépassant pas 6 km, un point d'eau sur le parcours, des facilités de dépose des agents, etc.
- Que ce soit dans le cadre du dénombrement à pied ou à véhicule, les distances sont estimées de visu par les agents, or on connaît l'importance d'avoir des données précises de distance dans le cadre du transect linéaire pour l'exploitation statistique puisque l'estimation des densités se calculent à partir des distances et de la taille des groupes. Chaque équipe devrait donc posséder un télémètre. Même avec de l'entraînement, il y a toujours une marge d'erreur importante comparée à un télémètre qui doit toujours être privilégié. Certes le télémètre n'est pas toujours utilisable lorsque le milieu est dense mais il permet toujours d'affiner l'estimation de la distance dans ce cas précis. Lors de transects pédestres et à véhicules auxquels l'expert a participé, ce dernier a pu s'apercevoir des différences existantes entre les estimations de distance effectuées par les agents et celles prises par le télémètre de l'expert. Bien que le delta puisse être faible dans certains milieux, cette différence cumulée sur l'ensemble des observations génère un biais indéniable pour le calcul final des densités.
- La collecte des données pour les équipes du dénombrement se fait avec des fiches qui sont par la suite retranscrites par d'autres personnes sur support informatique. Ceci a le gros inconvénient d'augmenter les erreurs potentielles faites lors de la saisie sur le terrain et post-terrain contrairement à la prise d'information réalisée sur support type tablette ou Trimble qui permet en plus de gagner un temps considérable.
- La méthode d'échantillonnage et statistique choisie repose sur le transect en ligne, mieux adapté que le transect en bande, pour ce genre de milieu et avec des effectifs de faune peu nombreux en comparaison à certains écosystèmes de savane en Afrique orientale ou australe. Comme base d'échantillonnage, deux strates ont été choisies dans un premier temps (cf. Galat et al., 1990), d'après leur représentativité avec les principaux habitats du PNNK, avec comme référentiel le fleuve Gambie et l'autre intitulé Est-Ouest. Puis par la suite, une stratification par région a été privilégiée en 5 strates en 1991 et enfin en 4 strates ont été retenues par la DPN suivant "*leur homogénéité relative et leur aptitude à fournir une superficie statistiquement utile*" (cf. Galat et al., 1992). Ces changements dans l'échantillonnage et le choix des secteurs met en évidence la difficulté de la DPN à définir des critères pertinents dans la méthode d'échantillonnage. De plus, ce choix est d'autant plus discutable, en considérant qu'il relativise la diversité des milieux au sein du Parc, puisqu'il ne tient pas compte des caractéristiques hydrologiques et anthropiques (pression anthropique liées aux activités de braconnage, d'orpaillage, de pâturage et de prélèvement des ressources) qui sont pourtant les principaux facteurs de distribution de la grande faune en Afrique de l'Ouest.
- Enfin le traitement des données est basé sur les travaux de Bousquet (1984) avec deux méthodes d'exploitation statistique (l'une non paramétrique et l'autre paramétrique) pour l'estimation des densités (cf. Galat et al., 1992). Il n'est pas question ici de contester la méthode choisie à l'époque qui semble tout à fait adéquate, toutefois les traitements statistiques ont depuis été largement améliorés notamment à partir du logiciel Distance qui permet de définir le meilleur modèle pour déterminer la fonction de détection et surtout la fonction d'ajustement (cf. Buckland *et al.*, 1993). Les modèles sont sélectionnés à partir de 3 critères, l'AIC, le test du Chi² et le coefficient de variation de la densité (cf. Buckland *et al.*, 1993; Rabeil, 2003).

On peut dire en conclusion que la méthode d'inventaire mise en place en 1990 et encore utilisée aujourd'hui par la DPN ne permet pas d'obtenir des résultats fiables quant aux estimations de la grande faune mammalienne du parc. Les équipes du recensement ne tenant pas compte des indices de présence (traces et fèces), ou seulement à travers des commentaires qui ne sont pas traités *in fine*, aucune information n'est collectée sur les grands carnivores du PNNK. D'ailleurs, hormis le chacal à flancs rayés, aucun carnivore n'a été recensé lors du dénombrement de cette année. Concernant les ongulés, les estimations obtenues sont peu fiables avec soit des surestimations pour les espèces fréquentes dans la partie centrale du PNNK, telles que le guib harnaché, le céphalophe à flancs roux, les phacochères, les cynocéphales et les vervets. A titre d'exemples, en 1990, cette méthode estimait la population de céphalophes à flancs roux à 47 974 individus (avec une limite inférieure à 33 496 et une limite supérieure à 85 302 individus) et de cynocéphales à 269 034 individus (avec une limite inférieure à 200 193 et une limite supérieure à 412 208 individus), ce qui bien entendu est complètement aberrant.

Etant donné le contexte actuel du parc, avec peu d'effectifs de population concentrés dans des zones bien précises, il n'est pas pertinent de continuer à appliquer cette méthode d'inventaire pour les raisons citées ci-dessus et surtout car cette méthode ne permet pas d'évaluer les effectifs restants avec précision. Nous avons résumé ci-dessous les principales raisons pour ne plus utiliser cette méthode de dénombrement :

- Possède trop de biais pour pouvoir appliquer la méthode d'estimation des effectifs de faune basée sur les données collectées en line-transect.
- Ne fournit pas d'estimations fiables sur la grande faune mammalienne du PNNK, avec des surestimations pour les espèces les plus fréquentes et une absence de résultats (car pas ou très peu de données collectées) pour les espèces rares et nocturnes.
- Ne permet pas d'évaluer les efforts de conservation et de gestion des agents du parc.
- Mobilise trop d'agents et n'offre qu'une vision très limitée de la situation du PNNK puisqu'elle n'a lieu qu'une seule fois par an.
- N'utilise pas les outils et techniques modernes d'inventaires.
- Et enfin n'est pas comprise par les agents dans leur grande majorité qui ne voient pas le lien entre les données collectées lors de ce dénombrement et les activités de gestion et conservation qui en résultent.

Pour étayer ces propos, nous avons relevé des exemples parlant lors de la mission de l'expert. Les équipes de recensement n'ont observé aucun grand carnivore durant le recensement, alors que l'expert en utilisant 6 pièges photographiques sur une durée maximum de 6 nuits, a pu démontrer la présence du lion, de la panthère, de la hyène rayée, du chacal à flanc rayé, du ratel, de la civette et des mangues rayées (cf. annexe 1). Dans le même genre, aucune observation de buffles n'a été effectuée lors du dénombrement, alors qu'en une seule matinée de transect pédestre, l'expert a recensé à partir des traces fraîches, deux groupes de 7 et 9 individus.

Cette année, seulement 7 observations directes d'hippotragues ont été réalisées par l'ensemble des équipes, ce qui semble très peu si l'on compare à celles effectuées uniquement par le consultant (3 évènements distincts pour les pièges photographiques et 4 observations directes). Ce constat prévaut également pour les bubales et s'explique notamment par les insuffisances de la méthode utilisée décrite ci-dessus. Dans le cas de ces deux espèces, on a constaté (Rabeil, 2003) qu'elles sont plus actives en milieu de journée soit lors des heures chaudes concernant l'abreuvement, or les équipes s'arrêtent à 11h et ne reprennent qu'à 16h.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, il existe des méthodes bien plus efficaces pour mesurer les tendances de fréquentation des espèces à tel ou tel endroit du parc et donc évaluer l'état de conservation du bien et les efforts déployés pour améliorer la conservation des espèces de faune emblématiques du PNNK qui ont permis son inscription sur la liste des sites naturels du patrimoine mondial par l'UNESCO. Certaines de ces méthodes ont été utilisées par l'expert durant la mission juste à titre expérimental et pour voir si les résultats obtenus étaient pertinents. Les données collectées lors des inventaires complémentaires sont présentées dans la section suivante.

3. Inventaire complémentaire

Trois types de collecte d'information ont été menés par le consultant dans le cadre de sa mission à des fins de comparaison avec l'inventaire général organisé par la DPN. Hormis pour le comptage en point fixe au niveau de la mare de Simenti, les autres inventaires ont été discutés et préparés avec le concours des agents de la DPN et en particulier le directeur de la DPN et les trois principaux chefs de secteur du PNNK, à savoir Simenti, Niokolo et Koulountou. Les activités de collecte d'information ont été les suivantes :

- A. Collecte d'information à travers l'utilisation des pièges photographiques avec appât (sardines) afin d'obtenir des renseignements sur les carnivores du PNNK.
- B. Collecte d'information via un circuit en boucle en véhicule avec la méthode de comptage basée sur le *line-transect* (Burnahm *et al.*, 1980; Buckland *et al.*, 1993).
- C. Collecte d'information à partir d'un comptage en point fixe au niveau de la mare de Simenti.

Les principaux résultats de ces inventaires complémentaires sont présentés ci-dessous et ceux concernant l'avifaune, où 90 espèces ont été recensées, sont présentés en annexe 2.

A. Piège photographique

Deux pièges photographiques de type Reconyx© HC600 ont été apportés par le consultant qui après discussions avec des agents de la DPN, notamment Mamadou Daha Kane, s'est rendu compte qu'il y avait 30 pièges situés dans une caisse à Tambacounda. Ces pièges ont été utilisés par Mamadou Daha Kane dans le cadre de son mémoire de master mais depuis ils ont été laissés à Tambacounda au niveau de la base du PNNK. Parmi ces 30 pièges de type Moultrie© L50, 4 ont été équipés de nouvelles piles et ont été utilisés sur le terrain de manière opportuniste. L'objectif de l'utilisation de ces pièges était d'obtenir des informations sur les carnivores du PNNK et chaque piège a été appâté avec des sardines. Etant donné le peu de temps de fonctionnement de ces pièges, il n'était pas possible d'obtenir des informations sur l'abondance relative, l'occupation naïve ou encore la richesse spécifique qui nécessite une durée de fonctionnement et un nombre de pièges plus important installés dans un cadre structuré en fonction des objectifs assignés (cf. Wachter *et al.*, 2014). Sur les 6 pièges utilisés, 5 ont été placés à des endroits clés pendant 5 jours et un piège a été utilisé de manière itinérante (cf. illustration ci-dessous).



Illustration 3. Distribution des pièges photographiques fixes et itinérants.

Les pièges ont été placés en utilisant la connaissance des agents pour déterminer la zone. Des passages d'animaux vers le point d'eau étaient le critère numéro un pour le choix des sites, hormis pour un piège situé au niveau d'une saline, connue sous le nom de pharmacie des éléphants. Le piège utilisé de manière itinérante a été placé en fonction de la localisation du consultant et en fonction des espèces visées en utilisant les traces récentes comme indicateur de présence.

Les résultats, synthétisés dans le tableau ci-dessous, ont dépassé nos attentes puisqu'en tout 17 espèces dont 7 carnivores ont été photographiées. Le piège n°6 a été utilisé à trois reprises, deux fois avec une utilisation courte d'une nuit et une fois plus longue de 5 nuits. Les photos prises pour certaines des espèces sont présentées en annexe 1.

	Type piège	Durée de fonctionnement	Localisation	Nbre d'espèces observées
Piège 1	Moultrie L50	6 nuits (142h)	N 13,039 / O 13,286	3
Piège 2	Moultrie L50	6 nuits (140h)	N 13,024 / O 13,236	6
Piège 3	Moultrie L50	6 nuits (140h)	N 13,037 / O 13,209	10
Piège 4	Moultrie L50	5 nuits (109h)	N 13,062 / O 13,194	4
Piège 5	Reconyx HC600	6 nuits (140h)	N 13,060 / O 13,148	5
Piège 6	Reconyx HC600	1 nuit	N 12,889 / O 12,716	0
Piège 6bis	Reconyx HC600	5 nuits (114h)	N 13,027 / O 13,296	5
Piège 6ter	Reconyx HC600	1 nuit	N 13,020 / O 13,246	3

Espèces obtenues par pièges et par ordre d'apparition

Piège 1 : Guib harnaché, Cobe defassa et Babouin de Guinée

Piège 2 : Phacochère, Babouin de Guinée, Hippopotame, Hyène tachetée, Léopard et Guib harnaché

Piège 3 : Phacochère, Guib harnaché, Babouin de Guinée, Mangue rayée, Hyène tachetée, Vervet, Cobe de Buffon, Cobe defassa, Céphalophe à flancs roux et Chacal à flancs rayés

Piège 4 : Babouin de Guinée, Phacochère, Guib harnaché et Hippopotame

Piège 5 : Babouin de Guinée, Cobe de Buffon, Patas et Lièvre du Cap

Piège 6 : le piège ne s'est pas déclenché pour des raisons inconnues

Piège 6bis : Phacochère, Civette, Ratel, Céphalophe à flancs roux et Babouin de Guinée

B. Dénombrement en véhicule

Suite aux discussions avec le directeur de la DPN, son adjoint et le conservateur, un itinéraire a été déterminé (cf. illustration ci-dessous) afin d'effectuer un circuit en boucle sur deux jours (11 et 12 avril) et de maximiser les observations. Malheureusement, nous n'avons pas pu réaliser l'itinéraire souhaité en raison de priorités données par le conservateur (a posteriori et ne tenant pas compte des objectifs assignés à la mission du consultant) au dénombrement global démarrant le 13 avril et l'obligation de passer par l'entrée du Parc à Dar Salam. Le tronçon qui va de la RN7 au poste de Lingué Kounto, pourtant très riche en faune, n'a pas pu être effectué, ce qui explique le très faible nombre d'observations l'après-midi de la deuxième journée (6 observations sur une totalité de 111 pour la totalité du circuit).



Illustration 4. Totalité des observations effectuées lors du recensement en véhicule.

Ce sont au total, 111 observations réalisées lors de ces deux jours de dénombrement à véhicule en mode line-transect avec un chauffeur, un enregistreur prenant les informations à partir du Cybertracker© (version 3.346) installé sur une tablette, deux observateurs à l'arrière de la cabine mesurant la distance des observations à partir d'un télémètre Bushnell type Medalist. Certaines parties ont été réalisées en mode reconnaissance, soit non comprise dans le circuit en boucle tel que l'on peut le voir dans la carte ci-dessus afin d'obtenir de l'information sur les espèces phares comme le buffle, le bubale, l'hippopotame et le chimpanzé.

La carte ci-dessous illustre les observations directes réalisées lors de ce recensement où 10 espèces de grands mammifères ont été recensées.

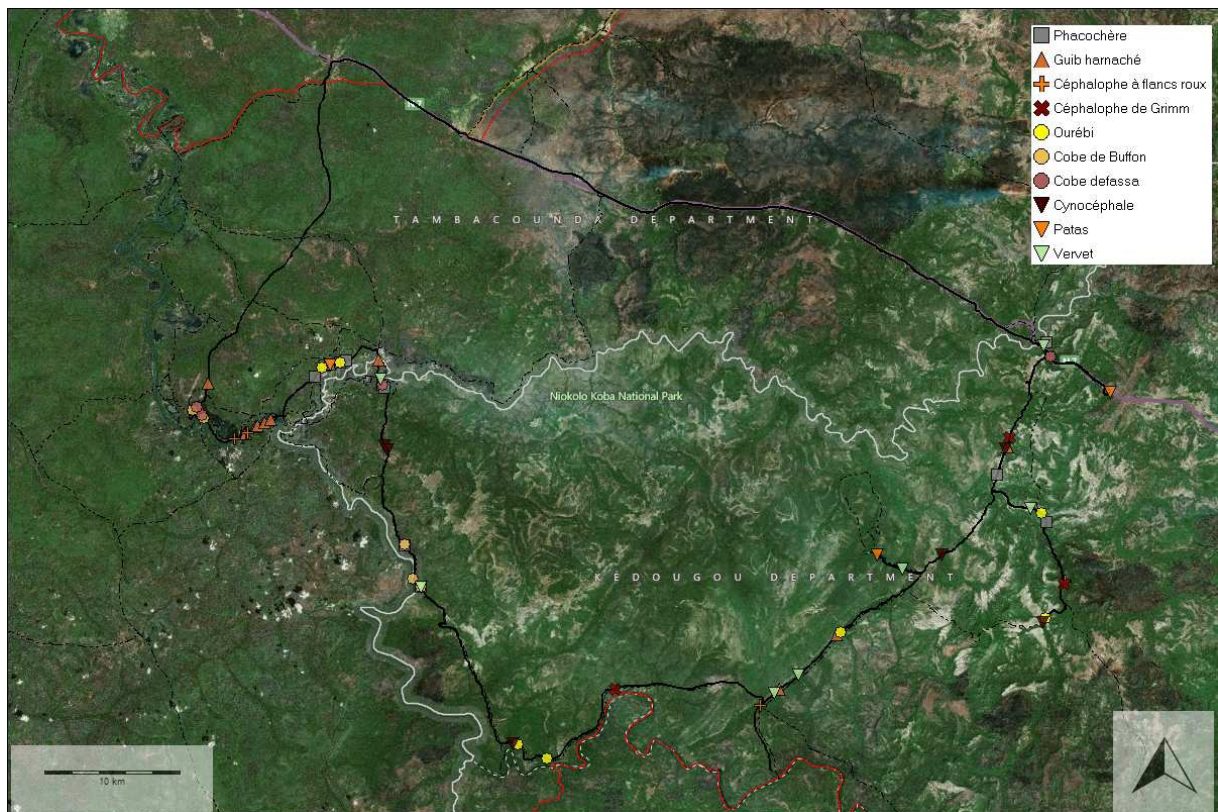
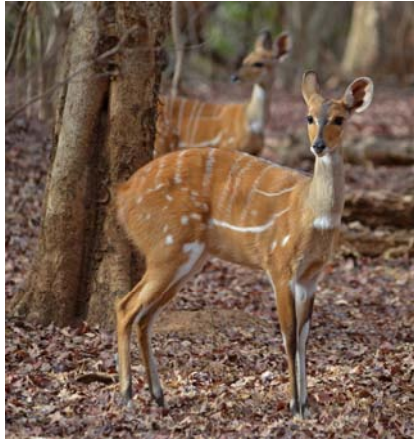


Illustration 5. Observations directes de grands mammifères lors du recensement en véhicule.



En complément des observations directes effectuées, l'équipe a collecté des informations indirectes très précieuses sur des espèces rares du PNNK grâce à la connaissance du site par le chef de secteur de Koulountou ainsi que les observations préalables réalisées par le chef de poste de Niokolo qui faisaient office d'observateurs.

Certaines zones telles que le mont Assirik, où nous avons passé la nuit ou l'aéroport de Niokolo par exemple, ont donc été parcourues à pied. Une trace récente d'éléphant a été observée ainsi que des nids de chimpanzés (non récents) à différents endroits (cf. illustrations ci-dessous).



Illustration 6. Trace d'éléphant et nid de chimpanzé dans un *Pterocarpus erinaceus*.

Nous avons également cherché des indices de présence (fèces et traces) récents de l'Eland de Derby dans les zones où les agents ont l'habitude de le voir (cf. illustration ci-dessous), mais rien n'a été observé lors de notre passage.



Illustration 7. Plateau cuirassé, habitat typique de l'éland de Derby à proximité du poste de Niokolo.

C. Comptage en point fixe au niveau de la mare de Simenti

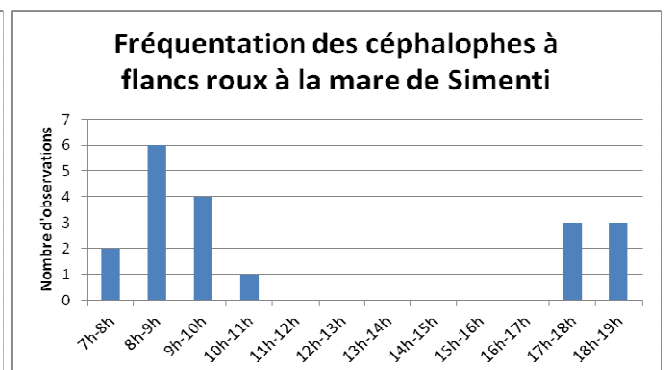
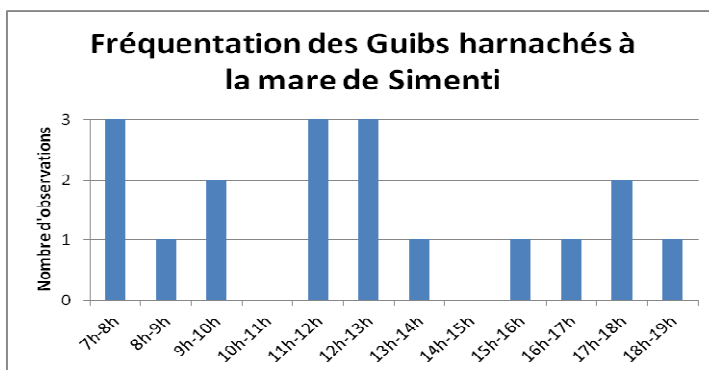
Une journée pleine a été consacrée à observer la faune à la mare de Simenti (cf. illustration ci-dessous) au niveau du mirador situé sur la berge sud de la mare. Le protocole classique de comptage en point fixe (Buckland et al., 1993 & Rabeil, 2003) a été appliqué en partie avec une mesure de la distance au télémètre et l'enregistrement des individus ou groupes observés au fur et à mesure de la journée de 7h à 19h. 84 observations ont été effectuées portant sur 10 espèces de grands mammifères cités ci-dessous dans l'ordre d'apparition à la mare :

Guib harnaché, Phacochère, Céphalophe à flancs roux, Cobe de Buffon, Cobe defassa, Babouin de Guinée, Ourébi, Patas, Vervet et Mangouste Ichneumon.



Illustration 8. Image Google Earth© de la mare de Simenti.

Ce genre d'observation permet d'une part de connaître la fréquentation des différentes espèces et groupes (pour les primates) ainsi que la modalité temporelle des espèces quant à leur présence à la mare. Par exemple les cobes de Buffon et defassa, qui évoluent en groupe (femelles et petits, bachelors et mâle) peuvent passer un grosse partie de la journée autour de la mare à se nourrir et s'abreuver tandis que d'autres espèces d'ongulés solitaires ou à la structure familiale femelle et petit, telles que les céphalophe à flancs roux et guib harnaché, ont des heures de fréquentation à la mare bien spécifiques comme en témoignent les graphiques ci-dessous (essentiellement pour s'abreuver même s'ils peuvent rester ensuite à proximité, ils sont rarement à découvert).



Le résultat global de la journée de comptage à la mare de Simenti est résumé dans le tableau ci-dessous, avec notamment l'observation d'une mangouste ichneumon (photo ci-contre) qui n'a fait que traverser la zone d'observation sans s'abreuver. Les observations réalisées ce jour-ci sont illustrées en annexe 3. Les chiffres ci-dessous ne font que donner une indication sur la fréquentation de la mare à ce moment précis de l'année. En suivant le protocole recommandé dans Rabeil (2003), on peut obtenir un niveau d'information pertinent au niveau de la fréquentation des espèces au point d'eau, la compréhension du découpage temporel de l'accès au point d'eau entre les différentes espèces et la relation entre espèce et habitat, puisque chaque comptage en point fixe s'accompagne d'une analyse précise de la végétation environnante. Cela permet ainsi de mesurer l'état de dégradation du milieu notamment dans le cadre des espèces envahissantes telles que le *Mimosa pigra*.



Espèce	Nombre de groupes	Nombre d'individus
Guib harnaché	18	30
Phacochère	16	111
Céphalophe à flancs roux	19	20
Cobe de Buffon	8	50
Cobe defassa	9	33
Cynocéphale	3	143
Ourébi	4	5
Patas	3	6
Vervet	1	11
Mangouste ichneumon	1	1

On notera que le comptage s'est déroulé avant les activités de pompage de la rivière Gambie vers la mare de Simenti qui ont certes le gros avantage de faire revenir la faune et notamment l'avifaune très rapidement mais créent de la perturbation sonore susceptible d'interférer sur la fréquentation d'espèces craintives. Les illustrations ci-dessous permettent de voir l'évolution de la mare à trois jours d'intervalle après deux jours de pompage depuis le mirador sud. On notera que les mares ont été très vite asséchées cette année en raison d'une mauvaise pluviométrie l'année passée d'où l'intervention de la DPN et le pompage réalisé durant cette semaine d'avril avant que la mare de Simenti ne soit complètement à sec.



Illustration 9. Mare de Simenti le 13/04/2015 à gauche et le 16/04/2015 à droite.

4. Système de suivi écologique pour le PNNK

Il existe une équipe d'agents basée au poste du Niokolo en charge du suivi écologique. Suite aux discussions avec le responsable de l'équipe et le chef de poste de Niokolo, nous avons mieux compris le fonctionnement de cette équipe composée de 4 agents ainsi que deux agents du poste de Niokolo venant en appui lors des missions de terrain. Les données sont collectées à partir d'un Trimble au niveau duquel a été installée une séquence de Cybertracker, développée par AWF. Le suivi écologique s'opère dans une zone délimitée par les postes de Niokolo - Worouli - Bangare. Les différentes parties de ces zones sont couvertes au fur et à mesure sans qu'il n'y ait de plan d'échantillonnage précis semble-t-il et les données sont collectées à véhicule ou lors des randonnées pédestres. Il ne semble pas y avoir d'objectifs précis en termes de conservation si ce n'est de collecter de l'information sur des espèces rares telles que l'éland de Derby ou le chimpanzé. Il existe d'ailleurs des conventions avec des organismes de recherche tels que l'Université des Sciences de la Vie à Prague en République Tchèque sur notamment les Elands de Derby, ou encore avec l'Université de Göttingen en Allemagne pour les primates (Babouin de Guinée et vervet essentiellement). D'autres accords existent pour le suivi des chimpanzés avec plusieurs instituts de recherche.

Toutefois, ce suivi écologique a l'inconvénient de ne pas couvrir la totalité du PNNK et de ne pas être structuré avec des objectifs précis en termes de conservation et de recherche appliquée à la gestion du parc. C'est pourquoi, nous proposons d'élaborer un système structuré et standardisé de suivi écologique du parc afin d'évaluer l'état de conservation de ce dernier et de mesurer efficacement et simplement les tendances d'évolution des effectifs des principales espèces de grands mammifères du PNNK. Nous recommandons d'utiliser une série de méthodes afin de collecter un maximum d'informations simples à traiter et à analyser pour des applications concrètes de gestion. Trois types d'inventaires peuvent donc être mis en place selon des protocoles standards bien définis et peuvent être intégrés dans les travaux de routine des agents du parc.

A. Recensement en véhicule

En considérant que l'ensemble des pistes du PNNK soit aménagé et praticable à partir de janvier, nous proposons à une équipe expérimentée composée des chefs de secteurs et/ou postes du PNNK plus un chauffeur d'effectuer un recensement en véhicule 3 fois de suite selon le circuit proposé ci-dessous. Pour l'établissement du circuit, nous avons considéré 3 critères essentiels, la représentativité des habitats traversés, la distribution actuelle connue (d'après l'expérience des agents du parc) des espèces de grands mammifères et la nécessité d'effectuer le circuit en deux jours ce qui explique pourquoi les parties nord et ouest du parc n'ont pas été intégrées. En théorie, le circuit doit se dérouler sur deux jours avec un départ de Simenti à 7h au plus tard. L'équipe doit respecter le protocole standard du transect linéaire, à savoir :

- au minimum deux observateurs placés à l'arrière du véhicule (de préférence sur la plateforme du pick-up pour augmenter la distance d'observation) et ne font qu'observer. On peut même rajouter un observateur au centre qui ne s'occupe que des observations au niveau de la piste. Le chauffeur a quant à lui pour objectif de suivre la piste et de ne pas dépasser les 20 km/h (voire même 15 km/h dans les milieux denses types forêt galerie) et le passager est l'enregistreur utilisant le Cybertracker installé sur une tablette ou un Trimble par exemple.
- La pause de midi est de deux heures et doit être prise selon des critères pratiques et logistiques entre 11h et 14h. Le soir, l'arrêt du comptage doit s'effectuer autour de 18h en fonction de la luminosité.

- Le circuit doit être répliqué à trois reprises en ne laissant qu'une seule journée de repos entre chaque circuit. Ceci s'explique par le fait que certaines espèces ont des effectifs très faibles et que la probabilité de ne pas les voir lors d'un seul recensement est assez élevée. En répliquant le circuit 3 fois, on augmente donc le chance de contact avec ces espèces et on peut obtenir un nombre suffisant de données pour que les résultats soient traités avec le logiciel Distance.



Illustration 10. Circuit proposé pour le recensement à véhicule dans le PNNK.

B. Inventaire à partir des pièges photographiques

Le PNNK dispose de 30 pièges photographiques de marque Moultrie L50 dont au moins plus d'une vingtaine sont en état de marche. Nous proposons donc au parc d'utiliser ces pièges à partir d'une grille de 2 km x 2 km qui constitue un format standard appliqué dans le cadre du suivi des grands mammifères (cf. Tobler et al., 2008 ; Wachter et al., 2014). Pour établir cette grille (cf. illustration 11), nous avons tenu compte des conditions d'accessibilité à partir des postes du parc et avons éliminé les cellules situées à moins de 2 km de la frontière du parc pour éviter les biais associés aux limites du PNNK. Ainsi la distance maximum entre le centroïde des cellules de la grille et les pistes est de 4 km, ce qui permet d'avoir un accès relativement aisé en comparaison à l'immensité du parc. La grille comprend beaucoup de cellules, ce qui est normal étant donné la superficie du parc même si nous avons restreint la surface à étudier. C'est pourquoi nous avons donné deux exemples pour le poste de Koulountou et celui de Niokolo. En considérant qu'au moins 20 pièges photographiques sont fonctionnels, chaque poste peut utiliser ces 20 pièges et choisir les cellules qui leur semblent le plus pertinent pour atteindre l'objectif principal qui est d'obtenir un maximum d'information sur les grands mammifères du parc y compris les carnivores. L'illustration 12 découpe la grille en fonction des différents postes du PNNK. Le principe est de choisir 20 cellules parmi celles attribuées aux différents postes. Nous avons proposé de découper le parc selon 15 postes qui pourront utiliser les pièges photographiques sur une période d'un mois. 15 mois seront nécessaires pour couvrir l'ensemble du parc. Il est préférable dans ce cas précis de déterminer 20 cellules où le même exercice pourra être reproduit au bout de quinze mois.

Les cellules devront être choisies à partir de critères pratiques et écologiques (accessibilité, distance à un point d'eau, habitat, zone échantillonnée par rapport au secteur, etc.) et le même exercice pourra être reproduit au bout de 15 mois en essayant de faire en sorte que chaque poste puisse installer les pièges à des saisons différentes (pluies, sèche froide et sèche chaude). Les illustrations 13 et 14 sont des exemples arbitraires de sélection de 20 cellules pour les postes de Koulountou et Niokolo.

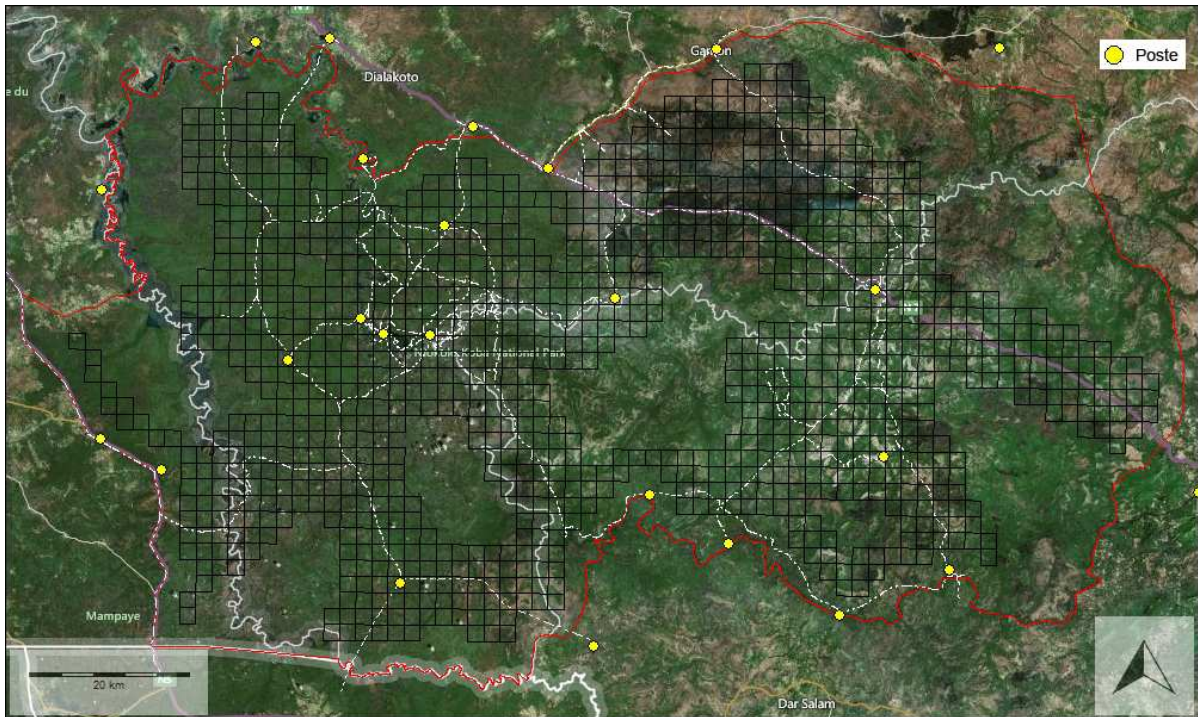


Illustration 11. Grille sur l'ensemble du PNNK pour le suivi écologique par piège photographique.

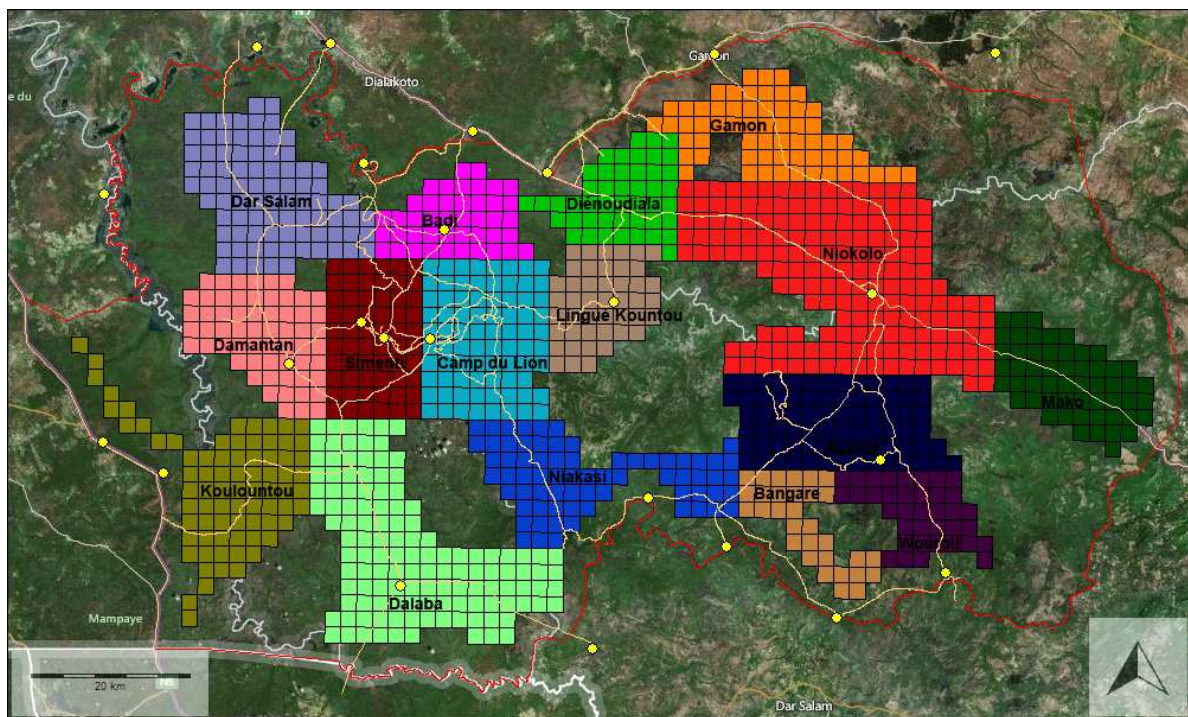


Illustration 12. Grille présentée par poste pour le suivi écologique par piège photographique.

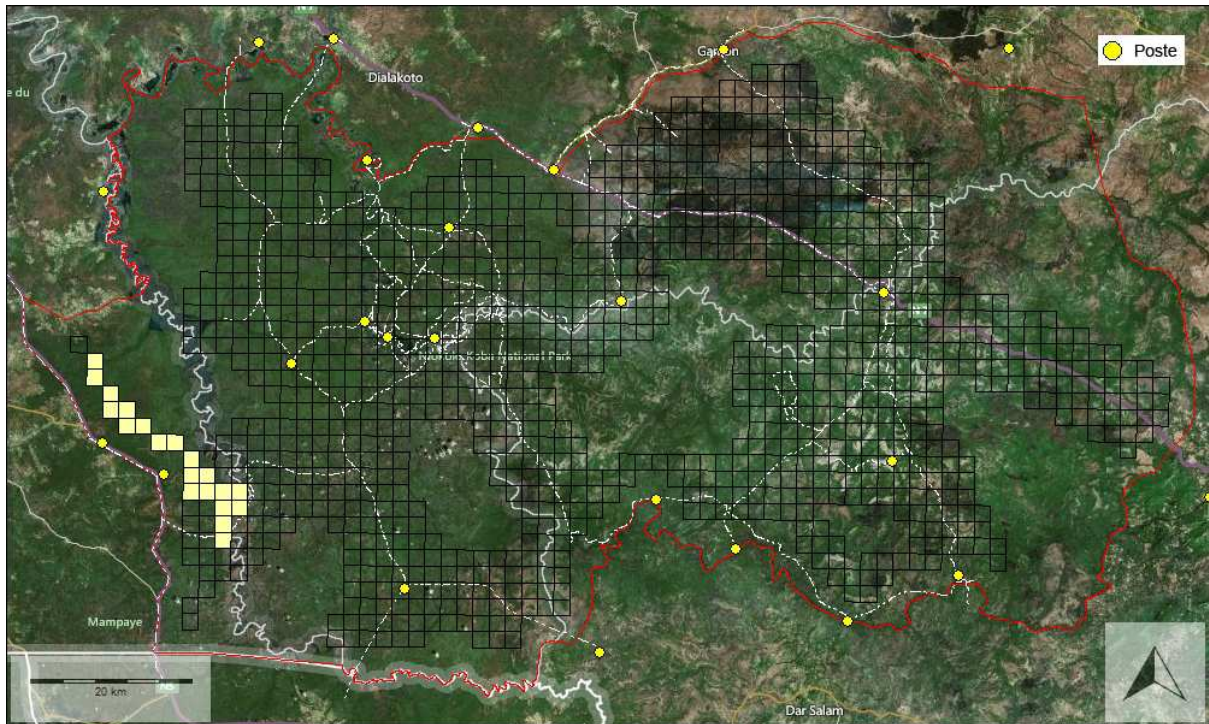


Illustration 13. Exemple d'installation de 20 pièges photographiques dans le secteur de Koulountou.

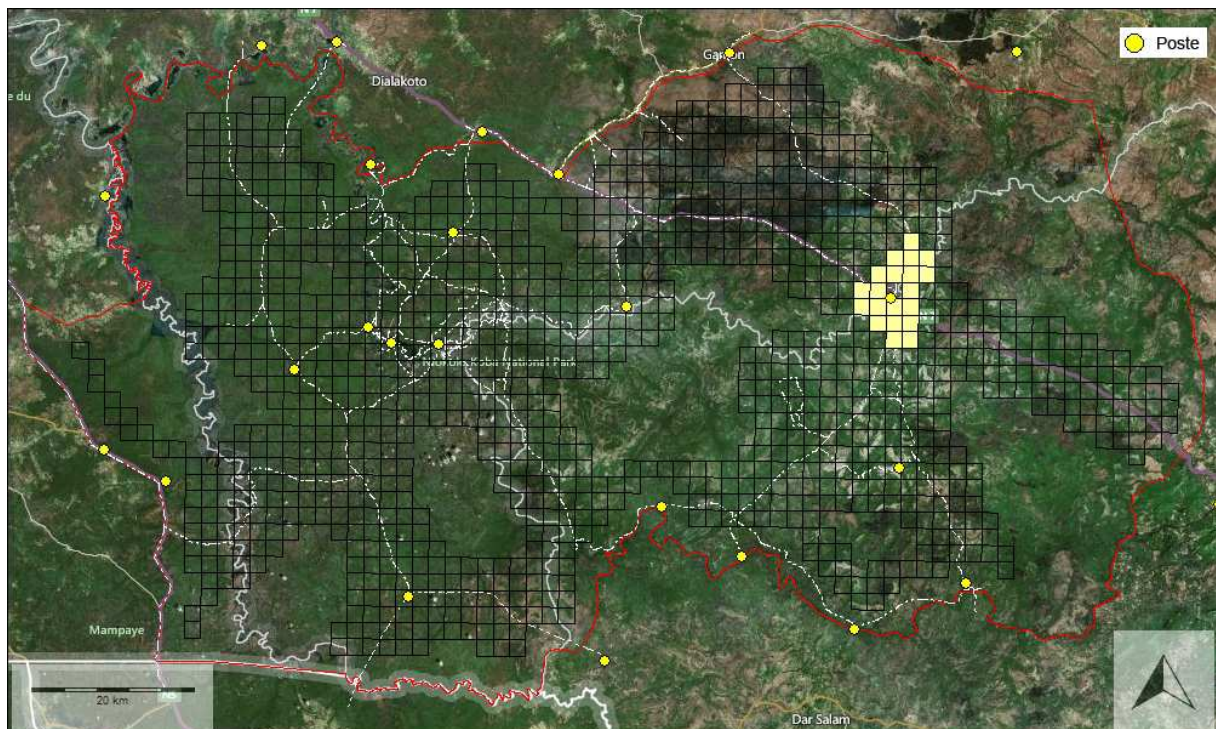


Illustration 14. Exemple d'installation de 20 pièges photographiques dans le secteur de Niokolo.

C. Recensement en point fixe au niveau des mares.

Cette activité existe déjà à Simenti et l'idée est de la rendre plus systématique avec une meilleure couverture au niveau spatiale. La carte ci-dessous présente les différentes mares du parc et les miradors existants. Les agents doivent donc effectuer des comptages au niveaux de ces mares une fois par mois de décembre à fin juin en suivant le protocole standard, soit :

- deux observateurs sur un mirador de préférence ou un site surélevé ;
- Comptage de 7h à 18h ou 19h (en fonction de la tombée de la nuit) pendant 4 jours consécutifs ;
- Prise de note sur une tablette ou Trimble avec les informations suivantes (exemple d'une observation) :

Espèce	Total	Mâle	Femelle	Petit	Heure d'arrivée	Heure de départ	Abreuvement	Autre activité
Cobe defassa	7	0	5	2	7h52	9h35	oui	manger

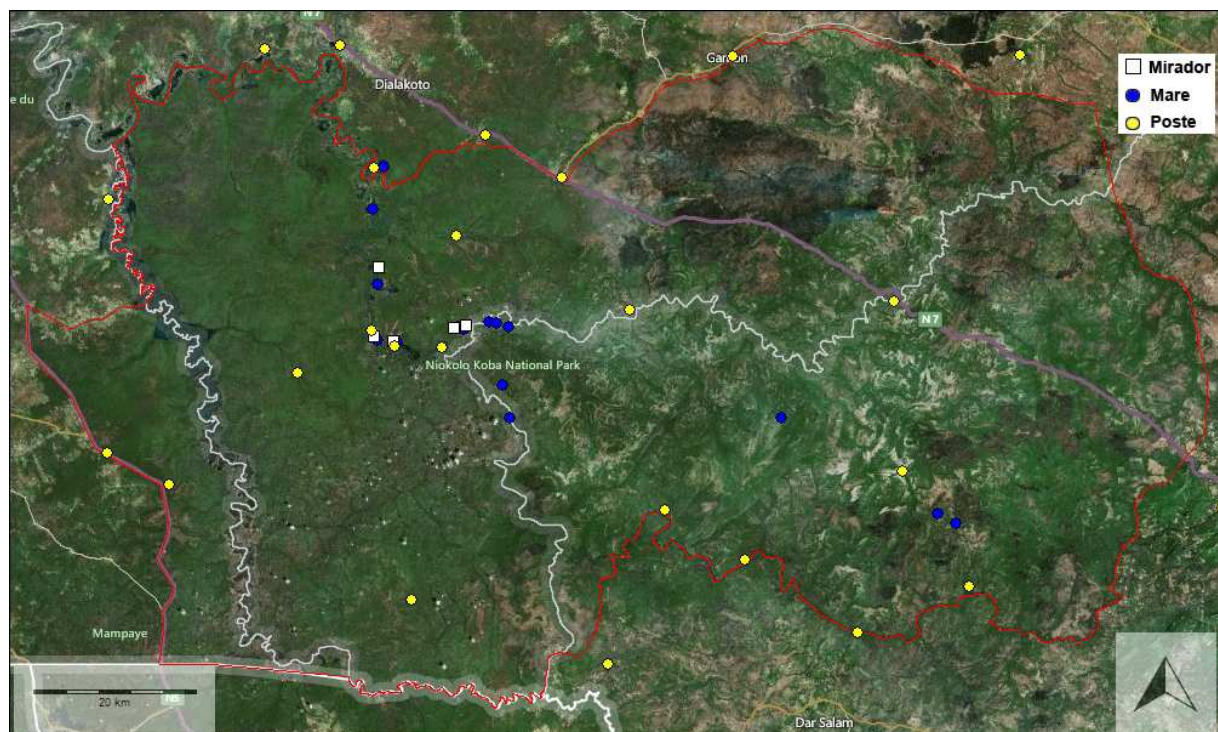


Illustration 15. Cartographie des mares et miradors dans le PNNK.

D. Recensement pédestre

En complément des méthodes citées précédemment, nous proposons de mettre en place des transects pédestres dans des zones précises sélectionnées, en utilisant les pistes comme référentiel, pour leur intérêt au niveau faunistique et le niveau de menace anthropique au niveau du braconnage. On peut voir sur l'illustration ci-dessous, qu'il existe 5 différents blocs qui peuvent être attribués aux postes de Koulountou, Damantan, Lingué Kountou, Niokolo et Wouroli.

Le principe est que les agents de ces postes déterminent des transects à l'intérieur de ces blocs tels que nous l'avons suggéré sur l'illustration 17. Les transects ne dépassent pas 5 km puisque nous avons effectué un masque de 4 km de part et d'autre des pistes retenues.



Illustration 16. Proposition de blocs pour les transects pédestres dans le PNNK.

Ils devront être parcourus à chaque saison (août, novembre et mars par exemple) en suivant le protocole standard décrit ci-dessous :

- Une équipe constituée de 5 personnes, deux observateurs situés au centre, un ouvrier muni d'un GPS et d'une boussole à l'avant, 1 enregistreur travaillant avec un Trimble ou une tablette en avant dernière position et un garde armé pour assurer la sécurité à l'arrière.
- Départ le matin à 7h et arrêt après avoir effectué le premier transect et le tronçon de raccord jusqu'au transect suivant. Démarrage du 2^{ème} transect à 16h30 et retour sur la piste où les équipes sont récupérées par un véhicule.
- Toutes les observations directes et indirectes récentes (traces et fèces) doivent être notées avec photo à l'appui pour les espèces rares (éléphant, Eland de Derby, Chimpanzé, lycaon, panthère et lion).
- Chaque bloc doit être sillonné en totalité par plusieurs équipes le même jour (hormis pour le bloc Niokolo qui peut se faire en deux jours étant donné sa taille).



Illustration 17. Exemple de transects pédestres dans les blocs proposés.

5. Conclusion & Recommandations

Suivi écologique

En conclusion, on peut dire clairement que la méthode de dénombrement de la grande faune mammalienne, qui fait la richesse du PNNK, utilisée par la DPN ne permet pas d'obtenir des données fiables à la fois pour estimer les effectifs de population de ces espèces ni même pour mesurer les tendances de fréquentation de la faune dans le temps et dans l'espace. Un nouveau système d'inventaire et de suivi écologique doit être mis en place pour évaluer efficacement les efforts consentis par la DPN pour mieux gérer et conserver le PNNK. Ce système est détaillé dans la section précédente (Système de suivi écologique pour le PNNK) et est résumé ci-dessous :

- Recensement en véhicule sur un circuit en boucle qui doit être effectué 3 fois de manière consécutive en février en respectant le protocole standardisé du line-transect.
- Utilisation des pièges photographiques à partir d'un système de suivi standardisé basé sur une grille de 2 km x 2 km, opéré de manière tournante par les agents du parc situés dans les différents postes sur une période de 30 jours.
- Comptage en point fixe au niveau des principales mares et points d'eau de la Gambie (par exemple le camp du lion), Niokolo et Koulountou par les agents du PNNK, selon le protocole décrit dans la section précédente.
- Transects pédestres organisés par secteurs et effectués par les agents des postes concernés et répliqués à chaque saison, soit 3 fois par an (saison des pluies, saison froide sèche et saison chaude sèche)
- Un recensement aérien tous les 5 ans à réaliser en février pour avoir une vision plus globale de la distribution des espèces suivantes à un moment de l'année (buffle, éland de Derby, hippotrague et bubale).

Notons que pour mener à bien ces activités, les agents doivent être équipés d'un certain nombre d'outils et bénéficier d'un renforcement des capacités pour l'utilisation de ces outils modernes de recensement. La liste de ces équipements est présentée en annexe 4.

Si la DPN met en place les activités de suivi écologique décrites ici, les informations collectées par les agents du PNNK permettront d'obtenir des tendances de fréquentation sur l'ensemble du parc et d'évaluer à sa juste mesure la progression des effectifs de faune qui de toute évidence devrait s'opérer si les efforts de protection sont maintenus. Le PNNK a clairement des potentialités de résilience indéniable en raison de la qualité de ses habitats et de sa superficie, qui si elle est gérée et protégée de manière efficace permet d'accueillir des effectifs de faune bien supérieurs à ce que l'on observe actuellement, à condition bien entendu qu'il n'y ait pas d'événements climatiques majeurs avec des périodes de sécheresse comparable à celles des années 80 et 90, ou de crises épizootiques.

La sortie du parc de la liste en péril devrait être conditionnée par les résultats obtenus dans les 5 prochaines années avec comme objectif à moyen et long terme, obtenir des effectifs de populations des espèces emblématiques du PNNK (buffle, hippotrague, bubale, éland de Derby, chimpanzé, lion, lycaon, léopard pour ne citer qu'elles) à des seuils acceptables qui lui valent l'honneur d'être érigé par l'UNESCO en tant que site naturel du patrimoine mondial. On peut se référer aux estimations obtenues lors des comptages aériens de 2001-2002 (cf. Mauvais, 2002 ; Mauvais & Ndiaye, 2004) ainsi que dans les aires protégées similaires tels que le parc du W.

- Effectif à atteindre pour les buffles d'ici 10 ans : 2000 - 2500 individus
- Effectif à atteindre pour les hippotragues d'ici 10 ans : 2000 - 2500 individus
- Effectif à atteindre pour les bubales d'ici 10 ans : 750 - 1000 individus
- Effectif à atteindre pour les élands de Derby d'ici 10 ans : 300 - 500 individus
- Effectif à atteindre pour les lions d'ici 10 ans : 50 - 70 individus

Ces chiffres donnés à titre indicatif peuvent paraître trop ambitieux mais étant donné la capacité de résilience du PNNK, si aucun aléa majeur climatique et épizootique n'intervient dans les prochaines années, le succès de recouvrement des effectifs de population de la faune du PNNK est tout à fait possible. Celui-ci reposera uniquement sur les capacités de gestion et de bonne gouvernance du parc. Au bout de 5 années, les informations obtenues seront suffisantes pour savoir si le PNNK se trouve dans une évolution positive de ses effectifs de grande faune mammalienne et si les objectifs cités ci-dessus sont atteignables ou doivent être révisés.

Des indicateurs de suivi pour le SOC du PNNK sont proposés ici à l'IUCN :

- Nombre d'observations annuelles de bubales, d'hippotragues et de buffles réalisées lors du recensement à véhicule (ordonner les observations de telle manière que l'on puisse distinguer les données collectées pour chaque campagne sachant qu'il y en a 3 au total) ;
- Nombre de photos prises par les pièges photographiques de lions, de léopards et d'élands de Derby chaque année (photos à partager comme élément de vérification) ;
- Nombre de buffles, d'hippotragues, de cobes de Buffon et cobe defassa observés par trimestre au niveau des comptages en point fixes sur les points d'eau ;
- Nombre de traces fraîches d'élands de Derby, buffles, éléphants, hippotragues, lion et lycas recensées par campagne de transects pédestres (3 par an) et
- Bases de données compilant l'ensemble des informations collectées par les agents scindées en 3 catégories (recensement à véhicule, pédestre et en point fixe), à joindre annuellement au SOC.

Dans ce rapport aucune méthode de suivi n'est proposée pour les chimpanzés en raison du manque de compétence de l'expert dans ce domaine.

Gestion du PNNK

Le parc possède suffisamment d'agents (170) et d'équipement (une dizaine de véhicules pick-up, une dizaine de motos, ainsi que des véhicules lourds pour la réfection des pistes et les travaux d'aménagement) pour assurer une gestion efficace et l'Etat du Sénégal a démontré ces dernières années sa volonté de préserver les ressources du PNNK. Les pistes empruntées lors de la mission étaient bien entretenues et tout à fait carrossables, de plus des travaux étaient en cours pour réhabiliter les pistes dans la zone sud-est du parc soit le tronçon Lingué Koto - Wouroli - Mont Assirik. Les efforts ont donc essentiellement portés, d'après les entretiens effectués avec les agents de la DPN et les observations effectuées lors de la mission, sur l'aménagement du Parc. Ceci inclue les aménagements pour stopper la prolifération du *Mimosa pigra* au niveau des mares, le remplissage de la mare de Simenti par pompage dans la Gambie, et la lutte contre le braconnage avec la mise en place de deux patrouilles mobiles travaillant de manière efficace et conjointe avec des informateurs locaux.

La DPN a également obtenue la pause de ralentisseur sur la RN7 qui traverse le parc. Cette route est très fréquentée par les gros porteurs qui constituent un réel danger pour la faune du PNNK en raison notamment de leur vitesse élevée. Davantage de mesures, comme l'augmentation des ralentisseurs et des contrôles de vitesse devraient être mises en place. Ces menaces sont illustrées en annexe 5.

Il reste par ailleurs des points à améliorer pour renforcer la protection, comme la réhabilitation des postes du mont Assirik et ceux situés sur la Gambie dans la partie sud du parc (Wouroli, Bangare, Niakassi), mais d'après les différents entretiens et les observations de terrain réalisées par le consultant (certes très limitées dans le temps et dans l'espace) le PNNK semble être sur la bonne voie dans le recouvrement de sa faune mammalienne.

Il demeure bien entendu des points de vigilances qui doivent être pris très au sérieux et traités avec diligence pour ne pas compromettre les efforts consentis par l'Etat à travers la DPN. Ces points de vigilances sont résumés ci-dessous :

- L'exploitation des ressources minières et notamment la concession attribuée à Toro Gold ainsi que les différents sites d'orpaillage le long de la Gambie et les impacts indirects qui en découlent comme l'intrusion des populations dans le parc, braconnage, collecte des ressources ligneuses et non ligneuses.
- Le braconnage dans les parties ouest, sud et sud-est du PNNK et dans une moindre mesure la collecte des ressources ligneuses et non ligneuses partout en bordure du parc (ex : coupe abusive de rôniers et de bambous).
- Le contrôle du passage et de la vitesse des véhicules sur la RN7 (cf. annexe 5).
- La bonne gouvernance du PNNK avec les opportunités de création d'un partenariat public-privé qui doit s'effectuer en toute transparence et obtenir l'accord de l'ensemble des parties prenantes et notamment des populations locales avec des prises de décisions obtenues de manière consensuelle.

Des recommandations ont été faites dans ce sens à la mission de suivi réactif menée par l'UICN, à savoir obtenir un maximum d'information sur ces points de vigilance au niveau desquels des indicateurs de suivi doivent être mis en place par l'UICN et l'UNESCO tels que :

- Nombre d'activités de compensation (et budget associé) réalisées dans le cadre du plan de gestion environnemental et social pour l'exploitation de l'or par Toro Gold.
- Nombre d'animaux tués recensés sur les 3 postes de la RN7 (Diénoudiala, Niokolo, Mako).
- Nombre de patrouilles anti-braconnage effectuées par an.

6. Bibliographie

BOUSQUET B., 1984. *Méthodes et techniques de dénombrement des ongulés sauvages en savane.* ENGREF. 124pp. multigr.

BUCKLAND S.T., ANDERSON D.R., BURNHAM K.P., & LAAKE J.L., 1993. *Distance sampling : Estimating of biological populations.* Chapman and Hall, London.

BURNAHM K. P., ANDERSON D. R. & LAAKE J. L., 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological population. *Wildl. Mono.* Vol. 72.

GALAT, G., BENOIT, M., CHEVILLOTTE, H., DIOP. A., DUPLANTIER, J.-M. & GALAT-LUONG, A. 1990. *Dénombrement de la grande faune du Parc National du Niokolo-Koba, Sénégal. f: 1990.* Ministère du Tourisme et de la Protection de la Nature, Direction des Parcs Nationaux-ORSTOM. Centre de Dakar. 40pp. Multigr.

GALAT, G., BENOIT, M., CHEVILLOTTE, H., DIOP. A., DUPLANTIER, J.-M. & GALAT-LUONG, A. 1992. *Dénombrement de la grande faune du Parc National du Niokolo-Koba, Sénégal, 1990-1991.* Ministère du Tourisme et de l'Environnement, Direction des Parcs Nationaux-ORSTOM. Centre de Dakar. 57pp. Multigr.

MAUVAIS G., 2002. Dénombrement aérien de la moyenne et grande faune et localisation des points d'eau, 2001 – 2002. DPN – FFEM, 13 pp (unpublished report).

MAUVAIS G., NDIAYE A., 2004. Aerial census of wildlife in Niokolo Koba National Park, Senegal. In: Antelope Survey Update, Number 9: November 2004, IUCN/SSC Antelope Specialist Group Report (eds. Chardonnet, B., Chardonnet, P.). Paris: Fondation Internationale pour la Sauvegarde de la Faune, pp. 14-17.

RABEL T. 2003. Distribution potentielle des grands mammifères dans le Parc National du W au Niger. Ph. D., Paris 7 University, 463 p.

TOBLER M.W., CARRILLO-PERCSTEGUI, S.E., LEITE PITMAN, R., MARESS, R. 1 POWELL, G. 2008. An evaluation of camera traps for inventory of large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation* 11 (2008), 169-178.

VAN LAVIEREN L. P. & 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.

WACHER T., RABEL T., NEWBY J., HAROUNA A. & MATCHANO A. 2014. Monitoring dama gazelles *Nanger dama* in the Termit Massif (Niger). Final report.

Annexe 1 : Résultats des pièges photographiques



Hippotrague - *Hippotragus equinus*



Guib Harnaché - *Tragelafus scriptus*



Cobe defassa - *Kobus ellipsiprymnus defassa*



Cobe de Buffon - *Kobus kob kob*



Phacochère - *Phacochoerus africanus*



Céphalophe à flancs rouges - *Cephalophus rufilatus* Vervet - *Cercopithecus aethiops sabaesus*



Patas - *Erythrocebus patas*



Babouin de Guinée - *Papio papio*



Lion - *Panthera leo*



Civette - *Civettictis civetta*



Ratel - *Mellivora capensis*



Hyène tachetée - *Crocuta crocuta*



Léopard - *Panthera pardus*



Mangue rayée - *Mungos mungo*



Chacal à flancs rayés - *Canis adustus*



Hippopotame - *Hippopotamus amphibius*

Annexe 2 : espèces d'oiseaux observées dans le PNNK

Nom Français	Nom Anglais	Nom Scientifique
Pélican gris	Pink-backed Pelican	<i>Pelecanus rufescens</i>
Bihoreau gris	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Crabier chevelu	Common Squacco Heron	<i>Ardeola ralloides</i>
Héron gardeboeufs	Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>
Aigrette garzette	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>
Héron cendré	Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>
Héron mélanocéphale	Black-headed Heron	<i>Ardea melanocephala</i>
Ombrette africaine	Hamerkop	<i>Scopus umbretta</i>
Tantale ibis	Yellow-billed Stork	<i>Mycteria ibis</i>
Cigogne épiscopale	Woolly-necked Stork	<i>Ciconia episcopus</i>
Marabout d'Afrique	Marabou Stork	<i>Leptoptilos crumenifer</i>
Ibis hagedash	Hadada Ibis	<i>Bostrychia hagedash</i>
Oie-armée de Gambie	Spur-winged Goose	<i>Plectropterus gambensis</i>
Milan noir/à bec jaune	Black Kite/Yellow-billed Kite	<i>Milvus m. migrans/parasitus</i>
Milan à bec jaune	Yellow-billed Kite	<i>Milvus migrans parasitus</i>
Pygargue vocifer	African Fish Eagle	<i>Haliaeetus vocifer</i>
Palmiste africain	Palm-nut Vulture	<i>Gypohierax angolensis</i>
Circaète brun	Brown Snake Eagle	<i>Circaetus cinereus</i>
Bateleur des savanes	Bateleur	<i>Terathopius ecaudatus</i>
Gymnogène d'Afrique	African Harrier Hawk	<i>Polyboroides typus</i>
Busautour des sauterelles	Grasshopper Buzzard	<i>Butastur rufipennis</i>
Aigle ravisseur	Tawny Eagle	<i>Aquila rapax</i>
Aigle fascié	African Hawk Eagle	<i>Aquila spilogaster</i>
Aigle martial	Martial Eagle	<i>Polemaetus bellicosus</i>
Faucon ardoisé	Grey Kestrel	<i>Falco ardosiaceus</i>
Faucon lanier	Lanner Falcon	<i>Falco biarmicus</i>
Francolin à double éperon	Double-spurred Francolin	<i>Pternistis bicalcaratus</i>
Poulette de roche	Stone Partridge	<i>Ptilopachus petrosus</i>
Pintade de Numidie	Helmeted Guineafowl	<i>Numida meleagris</i>
Grébifoulque d'Afrique	African Finfoot	<i>Podica senegalensis</i>
Jacana à poitrine dorée	African Jacana	<i>Actophilornis africanus</i>
Pluvian fluviatile	Egyptian Plover	<i>Pluvianus aegyptius</i>
Vanneau du Sénégal	African Wattled Lapwing	<i>Vanellus senegallus</i>
Vanneau à tête noire	Black-headed Lapwing	<i>Vanellus tectus</i>
Bécasseau minute	Little Stint	<i>Calidris minuta</i>
Ganga quadribande	Four-banded Sandgrouse	<i>Pterocles quadricinctus</i>
Tourterelle maillée	Laughing Dove	<i>Streptopelia senegalensis</i>
Tourterelle vineuse	Vinaceous Dove	<i>Streptopelia vinacea</i>
Tourterelle masquée	Namaqua Dove	<i>Oena capensis</i>
Perroquet youyou	Senegal Parrot	<i>Poicephalus senegalus</i>
Perruche à collier	Rose-ringed Parakeet	<i>Psittacula krameri</i>

Touraco violet	Violet Turaco	<i>Tauraco violaceus</i>
Coucal du Sénégal	Senegal Coucal	<i>Centropus senegalensis</i>
Engoulevent à longue queue	Long-tailed Nightjar	<i>Caprimulgus climacurus</i>
Martinet des palmes	African Palm Swift	<i>Cypsiurus parvus</i>
Martin-chasseur à tête grise	Grey-headed Kingfisher	<i>Halcyon leucocephala</i>
Martin-chasseur du Sénégal	Woodland Kingfisher	<i>Halcyon senegalensis</i>
Martin-pêcheur pygmée	African Pigmy Kingfisher	<i>Ceyx pictus</i>
Martin-pêcheur pie	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>
Guêpier à gorge rouge	Red-throated Bee-eater	<i>Merops bulocki</i>
Guêpier à gorge blanche	White-throated Bee-eater	<i>Merops albicollis</i>
Guêpier d'Orient	Little Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>
Rollier d'Abyssinie	Abyssinian Roller	<i>Coracias abyssinicus</i>
Irrisor moquer	Green Wood-hoopoe	<i>Phoeniculus purpureus</i>
Calao à bec rouge	Northern Red-billed Hornbill	<i>Tockus erythrorhynchus</i>
Calao à bec noir	African Grey Hornbill	<i>Tockus nasutus</i>
Bucorve d'Abyssinie	Abyssinian Ground Hornbill	<i>Bucorvus abyssinicus</i>
Pic cardinal	Cardinal Woodpecker	<i>Dendropicos fuscescens</i>
Hirondelle de rivage	Common Sand Martin	<i>Riparia riparia</i>
Hirondelle rustique	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>
Bergeronnette printanière	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>
Bulbul des jardins	Common Bulbul	<i>Pycnonotus barbatus</i>
Cossyphe à calotte blanche	White-crowned Robin Chat	<i>Cossypha albicapilla</i>
Crombec sitelle	Northern Crombec	<i>Sylvietta brachyura</i>
Pouillot fitis	Willow Warbler	<i>Phylloscopus trochilus</i>
Fauvette passerinette	Subalpine Warbler	<i>Sylvia cantillans</i>
Prinia modeste	Tawny-flanked Prinia	<i>Prinia subflava</i>
Prinia à front écaillé	Cricket Warbler	<i>Spiloptila clamans</i>
Camaroptère à tête grise	Green-backed Camaroptera	<i>Camaroptera brachyura</i>
Gobemouche nain	Red-breasted Flycatcher	<i>Ficedula parva</i>
Pririt à collier	Common Wattle-eye	<i>Platysteira cyanea</i>
Tchitrec d'Afrique	African Paradise Flycatcher	<i>Terpsiphone viridis</i>
Cratérope à tête noire	Blackcap Babbler	<i>Turdoides reinwardtii</i>
Souimanga violet	Western Violet-backed Sunbird	<i>Anthreptes longuemarei</i>
Souimanga pygmée	Pygmy Sunbird	<i>Anthodiaeta platura</i>
Souimanga à poitrine rouge	Scarlet-chested Sunbird	<i>Chalcomitra senegalensis</i>
Souimanga à longue queue	Beautiful Sunbird	<i>Cinnyris pulchellis</i>
Loriot doré	African Golden Oriole	<i>Oriolus auratus</i>
Gonolek de Barbarie	Yellow-crowned Gonolek	<i>Laniarius barbarus</i>
Piapiac africain	Piapiac	<i>Ptilostomus afer</i>
Choucador de Swainson	Lesser Blue-eared Starling	<i>Lamprotornis chloropterus</i>
Choucador à longue queue	Long-tailed Glossy Starling	<i>Lamprotornis caudatus</i>
Moineau blanc	Desert Sparrow	<i>Passer simplex</i>
Moineau gris	Northern Grey-headed Sparrow	<i>Passer griseus</i>
Moineau doré	Sudan Golden Sparrow	<i>Passer luteus</i>
Tisserin minulle	Little Weaver	<i>Ploceus luteolus</i>

Amarante du Sénégal	Red-billed Firefinch	<i>Lagonosticta senegala</i>
Astrild à joues oranges	Orange-cheeked Waxbill	<i>Estrilda melpoda</i>
Cordonbleu à joues rouges	Red-cheeked Cordon-bleu	<i>Uraeginthus bengalus</i>
Astrild-caille à face noire	Black-faced Quailfinch	<i>Ortygospiza atricollis</i>



Grébfoulque d'Afrique - *Podica senegalensis*



Engoulevent à longue queue - *Caprimulgus climacurus*



Pluvian fluviatile - *Pluvianus aegyptius*



Choucador à longue queue - *Lamprotornis caudatus*



Cratéope à tête noire - *Turdoides reinwardtii*



Marabout - Tantale ibis - Pélican gris



Tchitrec d'Afrique - *Terpsiphone viridis*



Souimanga à poitrine rouge - *Chalcomitra senegalensis*

Annexe 3 : Espèces observées à la mare de Simenti



Cobe de Buffon



Cobe defassa



Guib harnaché



Céphalophe à flancs roux



Phacochère et piapiac



Ourébi



Phacochère - Ourébi - Guib Harnaché



Cobes de Buffon et Cobes defassa

Annexe 4 : Liste des équipements pour le suivi écologique

Idéalement chaque poste devrait pouvoir bénéficier de l'équipement suivant :

- 1 paire de jumelles de bonne qualité (rapport d'agrandissement 8 à 10 fois)
- 1 Trimble Nomad ou 1 tablette sous système Android avec le Cybertracker© installé
- 1 GPS Garmin
- 1 télémètre laser
- 1 appareil photo bridge avec zoom numérique type Lumix
- 1 ordinateur portable
- 1 chargeur solaire pouvant alimenter un ordinateur portable
- 1 clé USB de 32 Go pour sauvegarder les données
- 1 paire de walkie-talkies
- Logiciels : MapSource et Cybetracker
- 1 guide des oiseaux de l'Afrique de l'Ouest
- 1 guide des mammifères (Kingdon)
- 1 guide des traces de mammifères

Annexe 5 : Illustrations des dangers provoqués par la RN7

Plusieurs animaux sont écrasés chaque année sur la RN7 en raison du grand nombre de camions qui circulent sur cette voie et leur vitesse trop élevée, surtout la nuit où les animaux restent figés en raison de l'éblouissement créé par les phares des véhicules. Les photos ci-dessous illustrent ce phénomène, elles ont été prises au niveau du poste du Niokolo.



Guib harnaché



Hyène tachetée



Lycaon



Civette



Oryctérope